ACTA UNIVERSITATIS LUNDENSIS

NOVA SERIES

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT

NY FÖLJD

ANDRA AFDELNINGEN

MEDICIN SAMT MATEMATISKA OCH NATURVETENSKAPLIGA ÄMNEN

IX

1913

(K. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS I LUND HANDLINGAR. N. F. XXIV)

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

ACTA REGIÆ SOCIETATIS PHYSIOGRAPHICÆ LUNDENSIS

KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS I LUND HANDLINGAR

NY FÖLJD

XXIV

1913

(LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. AFD. 2. BD 9)

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Innehåll:

1. Forssman, J., Bidrag till kännedomen om uppkomsten af cystanjurar. (S. 1—14 m. 7 textfigurer o. 1 tafla.)
2. Sjövall, Einar, och Frising, Gunnar, Den flegmonösa enteriten i duodenum och början av jejunum. (S. 1—24.)
3. Borelius, J., Om de anormala njurkärlens betydelse för uppkomst och utveckling af hydronefros. (S. 1—16 m. 5 textfigurer.)
4. Fürst, Carl M., Trepanerade svenska kranier från äldre tid. (S. 1—20 m. 9 textfigurer o. 1 plansch.)
5. Thunberg, T., Undersökningar över autoxidabla substanser och autoxidabla system av fysiologiskt intresse. Tredje meddelandet. (S. 1—13.)
6. Petrén, Gustaf, Studier öfver obturerande lungemboli som postoperativ dödsorsak. (S. 1—84.)
7. Overton, E., Studien über einige Wirkungen der Saponine. (S. 1—27.)
8. Petrén, K., Lewenhagen, K., Thorling, I., Über die Ergebnisse der internen Behandlung von Ulcus ventriculi (sive duodeni) mit Stauungsinsuffizienz. (S. 1—32.)
9. Bang, Ivar, Ein Verfahren zur Mikrobestimmung von Blutbestandteilen. (S. 1—17.)
10. Essen-Möller, Elis, Bidrag till kännedomen om den förtidiga placentaravlösningens patologi. (S. 1—7 m. 1 textfigur.)
11. Klercker, Kj. O. af, Några iakttagelser af lokala flyktiga ödem. (S. 1—14.)
12. Ask, Fritz, Über die Entwicklung der orbitalen Drüsen bei Pygoscelis papua. (S. 1—12 m. 7 Textfiguren.)
13. Ahlström, G., Fall av dermoidcysta i orbita. (S. 1—4.)
14. Broman, Ivar, Über die Entstehung des Septum pericardiaco-peritoneale, des Ligamentum falciforme hepatis und der Lebersegmentierung bei den Gymnophionen. (S. 1—13 m. 3 Textfiguren u. 2 Tafeln.)
15. Hadding, Assar, Undre dicellograptusskiffern i Skåne jämte några därmed ekvivalenta bildningar. (S. 1—90 m. 21 textfigurer o. 8 taflor.)
16. Wallengren, Hans, Physiologisch-biologische Studien über die Atmung bei den Arthropoden. I. Die Atmung der gehirnlosen Aeschnalarven. (S. 1—32 m. 14 Textfiguren u. 1 Tafel.)
17. Björck, Wilhelm, Biologisch-faunistische Untersuchungen aus dem Öresund. I. Pantopoda, Mysidacea und Decapoda. (S. 1—40 m. 10 Textfiguren, 1 Tafel u. 1 Karte.)
18. Rydberg, J. R., Untersuchungen über das System der Grundstoffe. (S. 1—41.)
19. Simmons, Herman G., A survey of the Phytogeography of the Arctic American Archipelago with some notes about its exploration. (P. 1—183 with 2 Maps.)

---

20. Fysiografiska Sällskapets sammanträden 1912—1913.

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 1.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 1.

BIDRAG TILL KÄNNEDOMEN

OM

UPPKOMSTEN AF CYSTANJURAR

AF

J. FORSSMAN

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Föredragen i K. Fysiografiska Sällskapet den 11 december 1912.

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BOKTRYCKERI

Resultaten af de talrika undersökningar, som utförts för utforskande af orsaken till uppkomsten af de s. k. cystanjurarna kunna sammanfattas derhän, att under det ett fåtal forskare i cystabildningen se en svulstprocess, flertalet uppfatta cystorna som retentionscystor. Hur retention kommit till stånd, derom äro anhängarna af denna sistnämnda tolkningen ej ense, i det somliga anse det för retentionens uppkomst nödvändiga afbrottet i kanalisationen uppkommet genom en kongenital missbildning antingen på grund af bristande sammanslutning af de bägge kanalanlagen, (Meyer, Schenkl m. fl.) hvarutaf njurkanalerna enligt den nu allmänt gängse uppfattningen bildas eller genom en kongenital afsnörning af urinkanaler (Ruckert), under det andra antaga afbrottet beroende på inflammatoriska processer (Virchow).

Då hos njurcystorna inga egenskaper, hvilka varit af den beskaffenheten att de endast kunna tydas som svulstkaraktärer och sålunda tvinga till rubricerandet af cystorna som svulster, påvisats och då den väfnadsproliferation i cystaväggarna, hvilken emellanåt iakttages, väl kan uppfattas som enbart en följd af utspänningen och den genom retentionen framkallade retningen samt då slutligen för flertalet af cystor i cystanjurar deras egenskap af retentionscystor är uppenbar, måste försöket att tolka cystanjurarna som cystadenomatösa bildningar anses misslyckadt.

Mot den enklare tydningen af cystorna som retentionscystor, kan deremot intet anföras, och då, såsom nämnts denna tydning är odisputabelt riktig beträffande flertalet cystor, har den fått stor anslutning.

Att emellertid enbart ett afbrott i kanalisationen inom njuren skulle vara tillräckligt för framkallande af dessa retentionscystor, som cystanjurarna uppvisa, bestrides af Jägerroos [1]. Utan att frånkänna kanalisationsafbrottet en viss betydelse för cystabildningen, framhåller han under hänvisning till den mikroskopiska undersökningen af sina fall, att för uppkomsten af cystorna hufvudsaken är en congenital rubbning i jämviktsförhållandet mellan de parenchymatösa och de interstitiella delarna i organet och för de egentliga cystanjurarna är det kvarstående embryonala tillståndet hos den interstitiella väfnaden enligt Jägerroos tillräckligt för rubbning af den normala väfnadsjämvikten. Och faktiskt synes äfven i öfverensstämmelse med Jägerroos uttalande den interstitiella väfnaden i cystanjurar regelbundet i så måtto

[1] Arb. aus dem path. Institut der Univ. Helsingfors. Bd 2, 1908.

afvika från den interstitiella väfnaden i normala njurar, att den i de förra är långt rikligare samt derjämte i stor utsträckning lucker, areolär, erinrande om den interstitiella väfnaden i embryonala njurar.

Som skäl för sin uppfattning angående kanalisationsafbrottens mera underordnade rol för cystabildningen framhåller Jägerroos, att kanalisationsafbrott kunna förekomma utan cystabildning. Han anför dervid, att s. k. Riesennieren och hypoplastiska njurar kunna förete afbrott, men likväl kunna sakna cystor, hvarjämte han hänvisar dels till ett af Meyer [1] beskrifvet fall, der tub. contorti saknades, men der det oaktadt inga cystor framgingo ur de utvecklade malpighiska kropparna dels till s. k. Fecknieren hos kalfvar. I fråga om den sistnämnda förändringen är dock dess väsen för litet utredd för att man skall kunna yttra sig derom och likaså är Meyer's fall för oklart, för att det skall kunna anföras som bevis (kanske cirkulationsrubbningar, kanske för kort varaktighet hos de cellrika massorna mellan glomeruli och tubuli recti för att cystor skulle hinna uppstå?) Beträffande de s. k. Riesennieren slutligen är uppträdandet af cystor i dem det vanliga (Schenkl) [1], men i de fall der de saknats, har kanske såsom i Schenkl's hithörande fall kärlsystemet varit betydligt reduceradt. I Schenkl's fall af Riesenniere utan cystabildning fans emellertid icke blott afbrott utan här var äfven den interstitiella substansen mycket lucker och här fans sålunda enligt Jägerroos alla betingelser för cystabildning och dock hade den uteblifvit, antagligen beroende på cirkulationsförhållanden, hvilka i detta fall af Schenkl omnämnas såsom i hög grad reducerade. Det är dermed ock tydligt, att den för förklaringen af cystabildningen af Jägerroos i första linien framskjutna jämviktsrubbningen mellan den interstitiella och den parenchymatösa väfnaden i njurarna ej heller är helt afgörande, ehuruväl naturligtvis den interstitiella väfnadens motstånd mot kanalernas utvidgning till cystor måste vara af ej ringa betydelse. Förutom kanalisationsafbrott och jämviktsrubbning mellan njurväfnaderna, hvilka moments betydelse för cystabildningen är klar, spelar alltså åtminstone emellanåt andra obekanta faktorer in hämmande eller befordrande processen.

Hur uppstå nu å ena sidan jämviktsrubbningen, å andra sidan kanalisationsafbrotten i cystanjurarna? Beträffande jämviktsrubbningen har den ju sin grund i förekomsten af stora massor lax, areolär bindeväf; dennas öfverensstämmelse med den embryonala njurbindeväfven åt från flere håll framhållen (t. ex. Schenkl, Jägerroos) och på grund af denna öfverensstämmelse har den äfven blifvit uppfattad som persisterande embryonal bindeväf, hvilken äfven vid organets vidare utveckling t. ex. i cystanjurar från vuxna individer i stor utsträckning skulle bibehålla sin embryonala karaktär.

Hvad vet man då om sättet för afbrottens uppkomst? Den rådande meningsskiljaktigheten i denna punkt är redan ofvan berörd. Den Virchow'ska uppfattningen, enligt hvilken afbrotten å kanalerna skulle bero på inflammatoriska processer, kan ej hafva någon allmän giltighet redan på den grund, att, äfven om inflamma-

[1] Virch. Arch. Bd 173.

toriska härdar ofta förekomma i cystanjurar och afsnörningar härigenom kunna tänkas framkallade — någon gång kanske t. o. m. i ganska stor omfattning —, så finnes det å andra sidan cystanjurar der å stora områden hvarje spår af vare sig akut eller chron. inflammation saknas och där förekommande afbrott sålunda ej kunna vara af inflammatorisk art. Den andra tydningen af afbrotten, såsom utvecklingsrubbningar är härvid den enda möjliga och dessutom den sannolika äfven i de öfriga fallen, der inflammatoriska processer förekomma, hvilka få betraktas såsom secundära phenomen. Att de författare, som i sina arbeten företräda åsikten om ett enhetligt upphof af njurkanalerna ju måste, för att öfverhufvudtaget få afbrott i kanalerna, antaga afsnörningsprocesser, medan åter de, som hylla den nu allmänt omfattade, ja man torde utan öfverdrift kunna säga, den nu bevisade åsikten om ett dubbelt ursprung till njurkanalerna, i stället antaga att afbrotten bero på en bristande sammanslutning af de bägge anlagen, är redan förut omnämdt.

Huruvida emellertid en enhetlig förklaring af afbrotten är möjlig på embryologisk grund, derom känner man sig oviss, då man ser hur afbrott i kanalerna äro påvisade från högst olika ställen; än uppgifves det sålunda att tubuli contorti saknas än åter att afbrottet ligger nere i samlingskanalernas nedre delar och att dessa sakna förbindelse med njurbäckenet.

I cystanjurar påträffas, såsom nyss sagts, inflammatoriska härdar synnerligen ofta. Skall man vid sådant förhållande skaffa sig en så vidt möjligt säker uppfattning om det *ursprungliga* förhållandet mellan cystor och kanaler, torde det vara nödvändigt taga hänsyn till de secundära förändringar som genom dessa inflammationer kunna framkallas, enär härigenom tidigare befintliga förbindelser mellan cystor och kanaler kunna afbrytas och dessa afbrott sedan med orätt kunna komma att uppfattas såsom för cystabildningen afgörande.

I cystanjurar från vuxna hafva dylika chron. inflammationer ofta en stor utbredning och då de sannolikt pågått under en lång serie af år hafva de sannolikt äfven gifvit upphof till afsevärda secundära förändringar. Men äfven i cystanjurar från nyfödda äro ej sällan de inflammatoriska processerna mycket framträdande och det gäller derför att bland cystanjurar från nyfödda utsöka sådana, som antingen äro helt fria från inflammatoriska härdar eller der åminstone dessa äro försvinnande. I cystanjurar af detta sistnämda slag har man, som sagts, skäl antaga att de ursprungliga förhållandena i fråga om kanalisationen förekomma oförändrade. Söker man nu att i sådana cystanjurar eller, i cystanjurar öfverhufvudtaget följa kanalerna, finner man snart att såväl dessas förlopp som mången gång äfven cystornas form äro högst invecklade och har man vid dessa undersökningar derför äfven sett sig nödsakad att göra större eller mindre snittserier för att om möjligt vinna större klarhet. Dock lyckas man ingalunda alltid att på detta sätt vinna reda och öfverblick. Den enda metod som är i stånd gifva en verkligt plastisk och öfverskådlig föreställning om de invecklade förhållanden, som här råda, är rekonstruktionsmetoden, men för denna lämpa sig ej alla cystanjurar lika väl. Ligga nämligen urinkanalerna massvis tätt intill hvarandra, så är det, jag vill naturligtvis ej säga omöjligt, men dock förenadt

med ytterst stora vanskligheter att följa en bestämd kanal tvärs igenom njuren. Ligga de deremot mera spridda, isärträngda af cystor och mäktig bindeväf är det relativt lätt.

Af de cystanjurar från nyfödda jag undersökt — från 4 nyfödda — har endast en uppfylt de vilkor ifråga om frihet från inflammatoriska förändringar, som ofvan förutsatts, på samma gång som den lämpat sig för användandande af rekonstruktionsmetoden. Det är de hufvudsakliga resultaten af de efter denna njure företagna rekonstruktionerna jag nedan vill meddela.

Njuren stammar från ett 14 dagar för tidigt födt foster. Angående de hereditära förhållandena bör framhållas, att cystanjure lär hafva iakttagits hos en moster till familjemodern. Af barnen är det första friskt; det andra dog vid födelsen, fullgånget, hade typiska cystanjurar; det tredje i ordningen är det hvarifrån den nu undersökta njuren tagits; det fjerde lefver friskt; det femte dog vid födelsen ungefär fullgånget, (obduktion vägrad); och det sjätte lefver friskt.

Vid obduktion af det tredje fostret visade sig inga missbildningar annat än från njurarna. Den ena njuren vägde 20 gm, den andra 68; bägge innehöllo massor af småcystor, de största ung. 3 mm. i diameter. De största, och i förhållande till njurarnas storlek flesta cystorna funnos i den lilla njuren. Uretererna i närheten af njurarna utgöras af solida ung. 1 ½ mm. tjocka bindeväfssträngar, hvilka ned emot blåsan företedde tydligt lumen. Njurbäcken ej urskiljbara, deras plats intages af lucker bindeväf, i hvilken man finner rester af calyces. Dessa sträcka sig upp in i njursubstansen som tunnväggiga grå rör. Någon skilnad mellan märg och bark är ej markerad; cystorna i största rikedom ut mot njurarnas periferier; dock synas åtskilliga äfven nedemot de centrala delarna.

Å mikroskopiska snitt visa sig bägge njurarna af ungefär samma utseende med den skilnaden, att bindeväfven är rikligare i den större njuren, hvarjämte här en ganska stark och utbredd rundcellsinfiltration förekommer, under det den mindre njuren på stora områden är helt fri från rundcellsinfiltration och i öfrigt endast företer denna förändring i ytterst ringa grad. Glomeruli äro i allmänhet väl utvecklade, i en del af cystorna dock små, atrofiska.

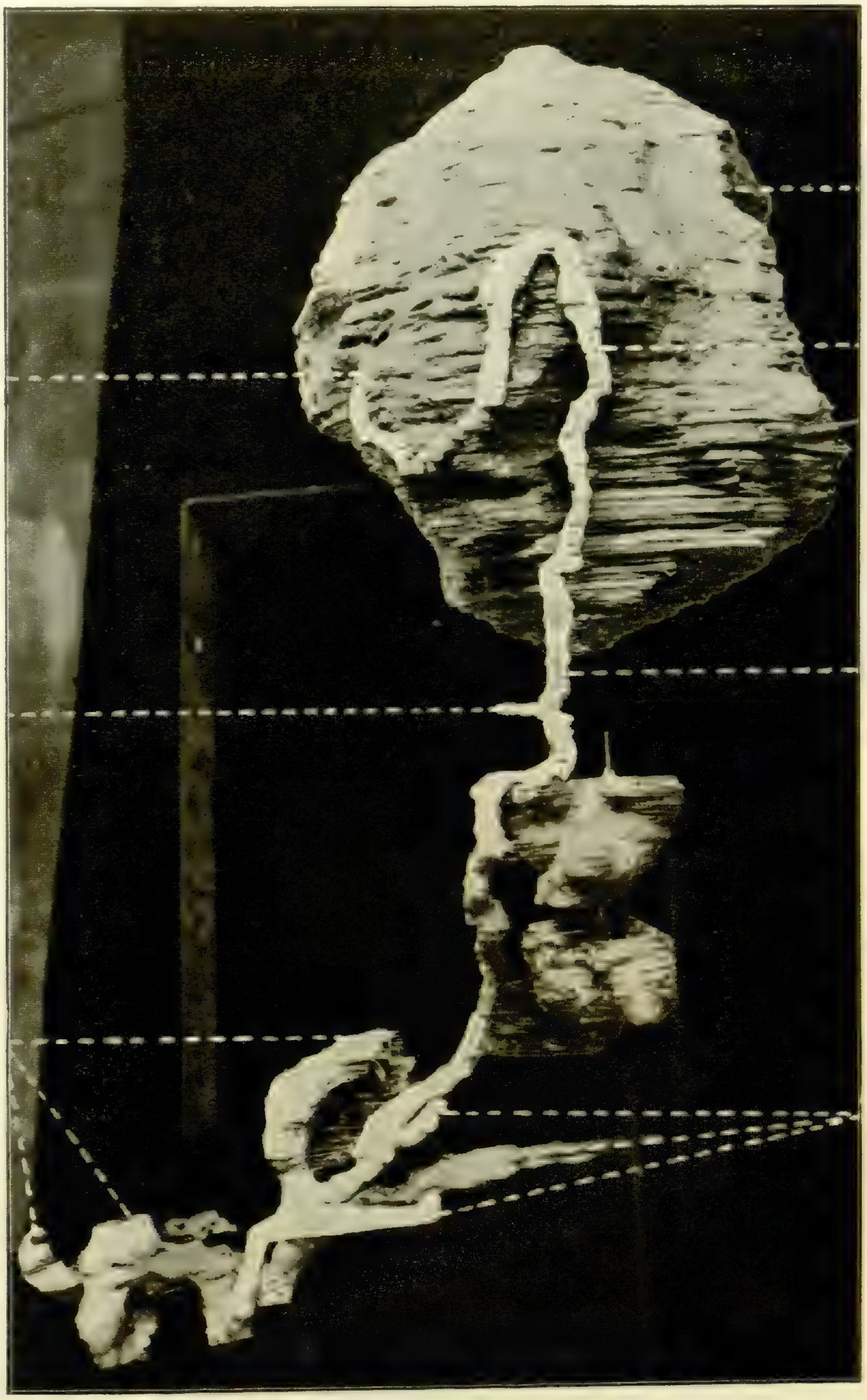
Epitel i kanaler och cystor är mycket växlande. I en del cystor är det tunnt endothelliknande, i andra cubiskt eller till och med högt cylindriskt. Ej sällan finner man i samma cysta å ett område tunnt, å ett annat högt cylindriskt epitel. I fråga om urinkanalerna är epitelet lågt kubiskt i de perifera finare kanalernà; i samma mån som kanalerna sammanflyta eller tilltaga i groflek blir epitelet högre för att i samlingskanalerna utgöras af höga cylindriska celler (plansch 1 fig. 2).

Då den lilla njuren såväl i förhållande till sin storlek innehöll de flesta cystorna som ock derjämte på stora områden var helt fri, på andra endast helt obetydligt inkräktad af en sparsam rundcellsinfiltration, valdes denna för rekonstruktion.

Rekonstruktionen utfördes på vanligt sätt med vaxskifvor samt i 200 gångers lineär förstoring.

De frågor jag nu genom rekonstruktionen hoppades få besvarade voro 1) läget

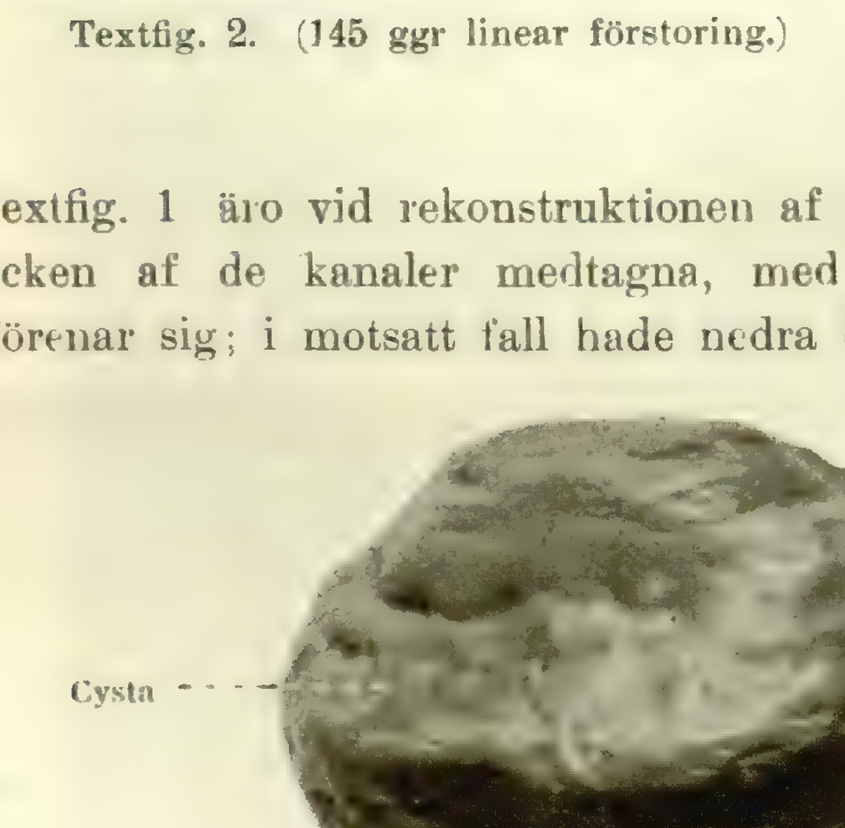
af luckorna i kanalisationen, 2) huru de uppstått samt 3) hvilka delar af kanalsystemet, som cystavandlats.



Textfig. 1. (55 ggr linear förstoring).

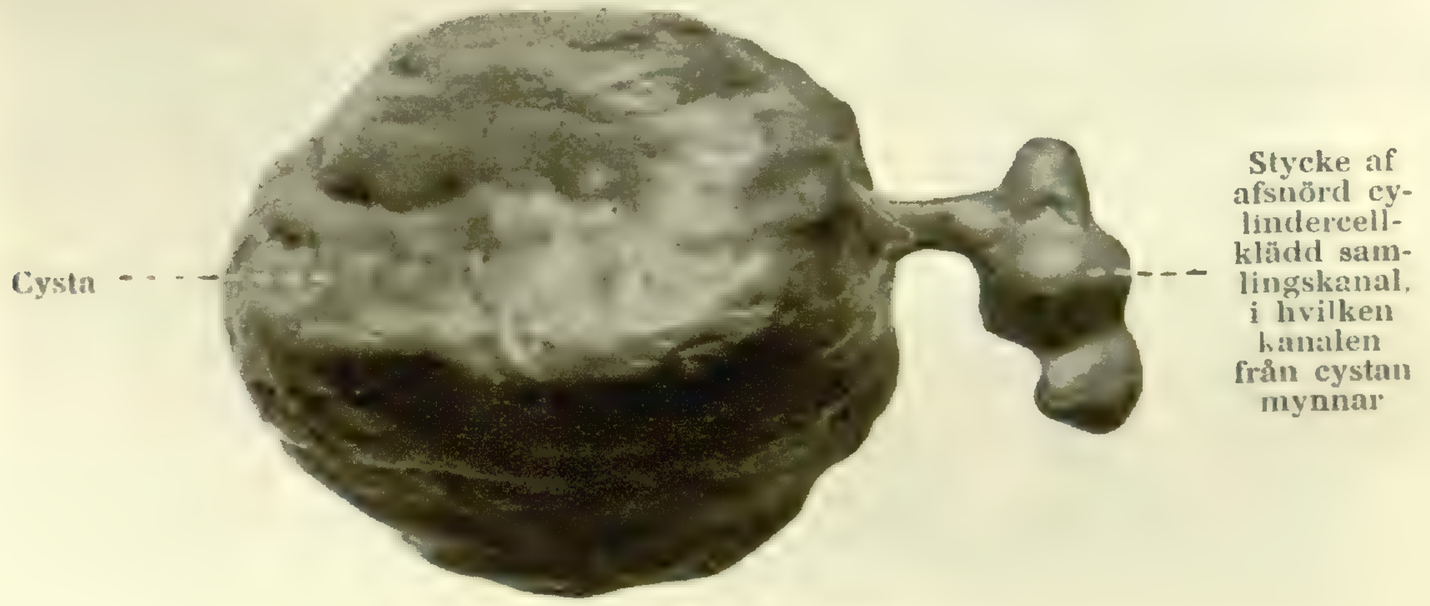
Angående resultatet af rekonstruktionen hänvisar jag till de bifogade afbildningarna. Dessa äro samtliga fotografiska afbildningar utom Textfig. 4 a och b, der man å fotografierna hade svårt urskilja alla kanalerna från hvarandra, hvadan

fotografierna kalkerades med utlämnande af en mängd kanaler, för bättre framhäfvande af andra bland dem. I Textfig. 4 b har samma förfaringssätt användts sedan trenne grenar blifvit borttagna för att visa det stora dilaterade kanalpartiet i centrum af bildningen. Å Textdg. 4 a antydas med streck de ställen å kanalerna der dessa afklippts för nyssnämda ändamål. 4 a och 4 b äro ej tagna fullt från samma punkt, hvilket förklarar att en ringa olikhet förefinnes mellan de afklippta kanalernas nedra delar i de bägge reproduktionerna. En mängd bakåtriktade grenar, utgående från den centrala ansvällningen, sträckte sig i rekonstruktionen upp i grannskapet af cystan i 4 a, men ingen kom ens på 30 μ. afstånd än mindre förband sig med den. I den nedre utvidgade delen af det smalhalsiga utskottet från denna cystan påträffades en väl utvecklad glomerulus.



Textfig. 2. (145 ggr linear förstoring.)

I Textfig. 1 äro vid rekonstruktionen af nedre delen af kanalsystemet endast korta stycken af de kanaler medtagna, med hvilka den från cystan kommande gången förenar sig; i motsatt fall hade nedra delen kommit att få ungefär samma

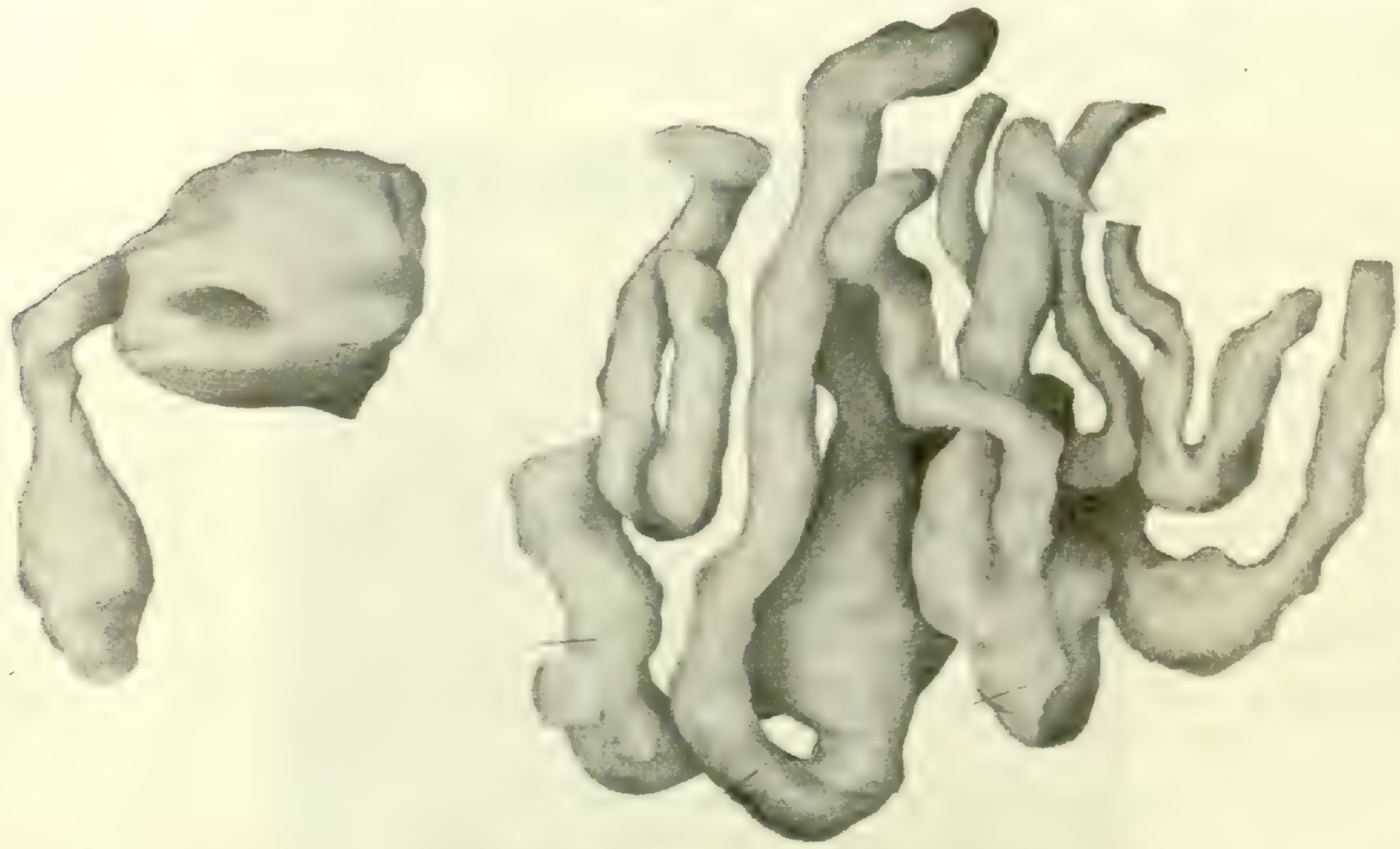


Textfig. 3. (110 ggr linear förstoring.)

utseende som Textfig. 4 a och hade det då ej varit möjligt att å en fotografisk reproduktion följa den från cystan kommande kanalen i hela dess förlopp.

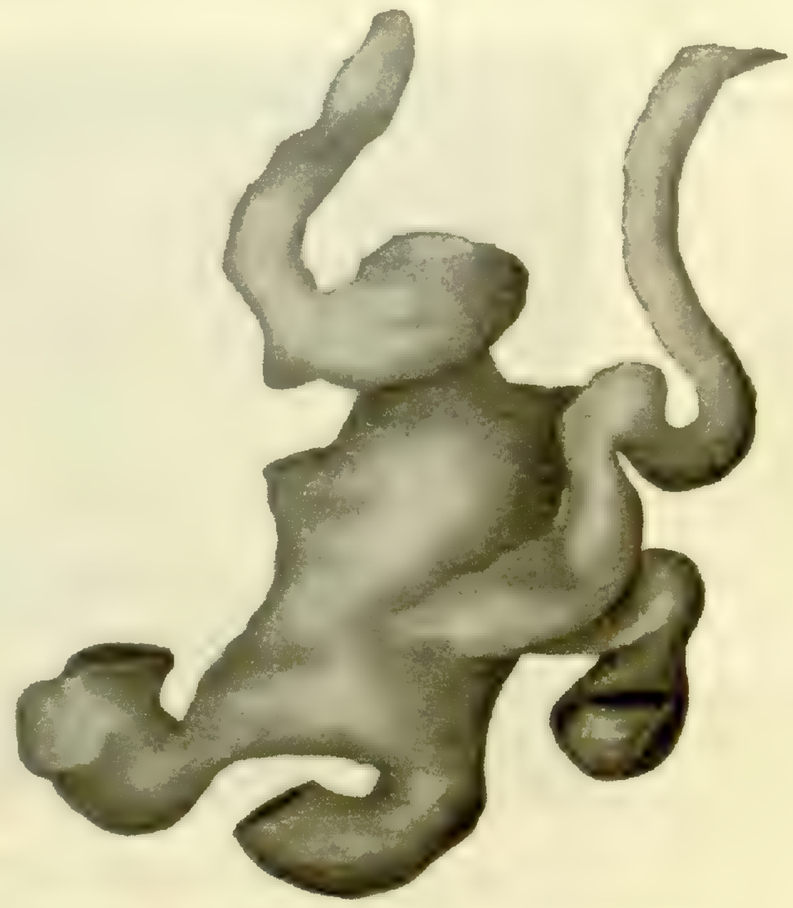
Bilder sådana som Textfig. 1 med cysta i samband med ett kanalsystem, hviket äfven omfattar samlingskanaler, äro sällsynta eller åtminstone svåra att uppdaga. Af

alla de cystor jag sökt följa, är detta den enda, jag funnit af denna typ. De flesta cystorna gifva deremot bilder sådana som Textfig. 2, 3 och 4 a utvisa, hvarjämte en mängd oregelbundet formade cystor förekomma. Som ett höggradigt exempel på



Textfig. 4 a. (150 ggr linear förstoring.)

sistnämnda slags cystor kan cystan i Textfig. 5 a och b anföras. Dilaterade samlingskanaler, hvilka kvastlikt sammanlöpande sluta blindt, sålunda motsvarande den nedre delen af Fig. 1 eller Fig. 4 a finnas i massvis och visar Plansch 1 Fig. 3 hur i ett enda synfält tvärsnitt af flere dylika förekomma. Går man igenom snittserien från njurytan in till bäckenbindeväfven, finner man dessa blindt ändande kanaler på alla tvärsnitt, eburu naturligtvis de centrala, blinda ändarna af kvastarna ej påträffas förr än på något ringa afstånd från ytan.

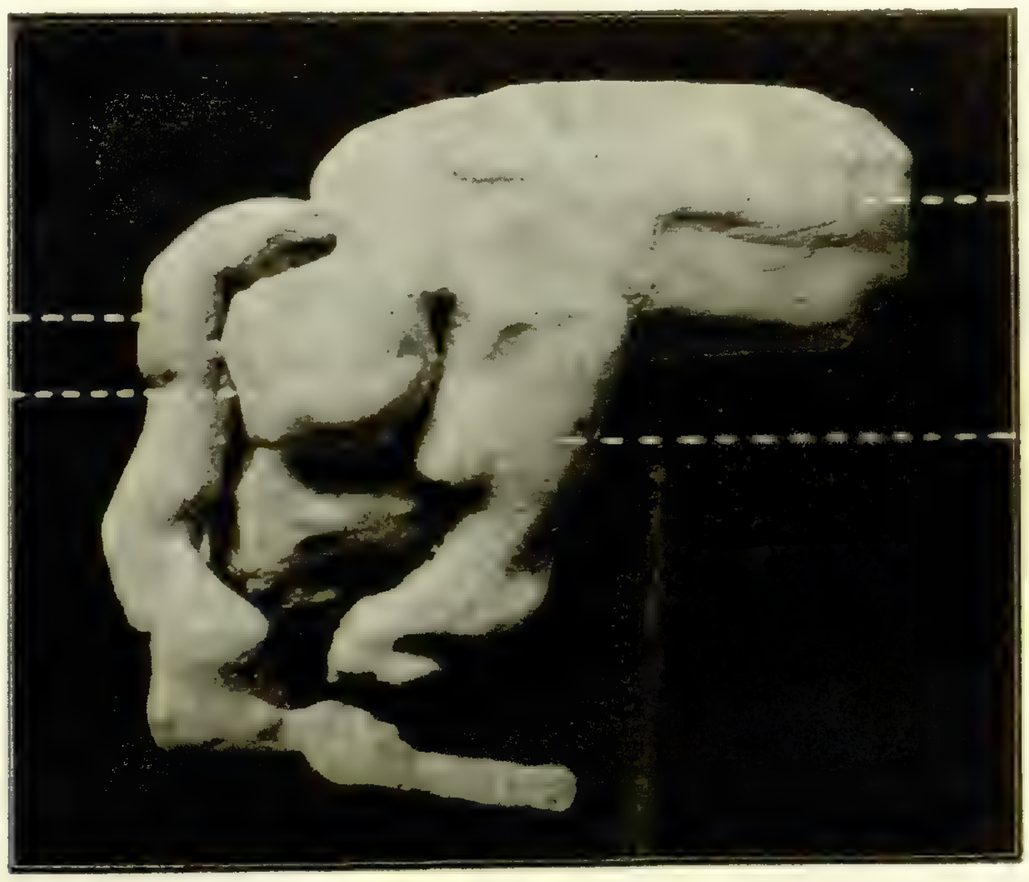


Textfig. 4 b. (150 ggr linear förstoring.)

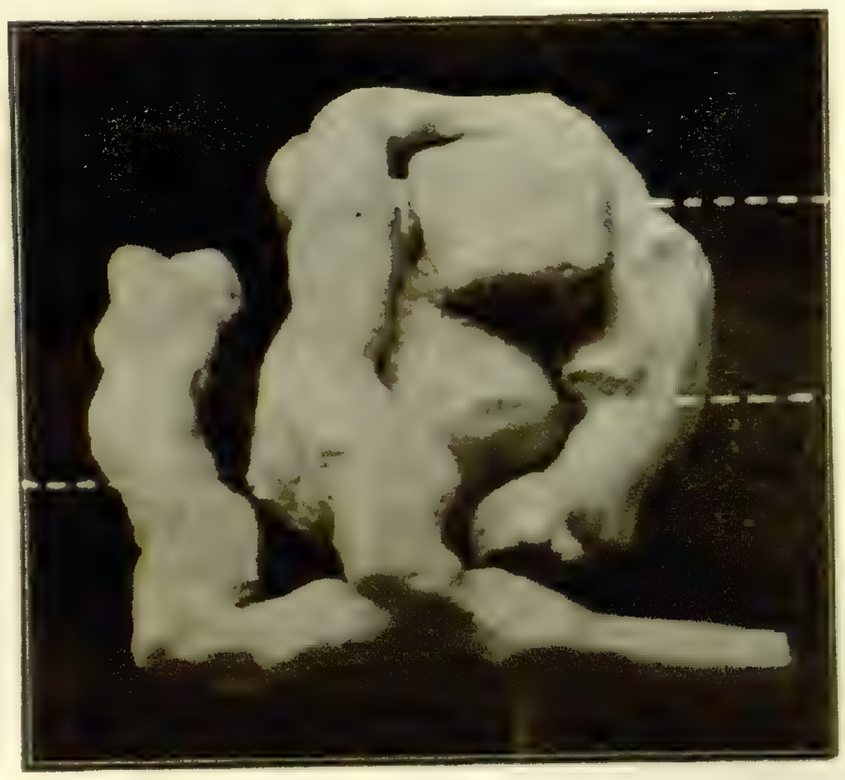
Beträffande glomerulis läge i rekonstruktionerna bör anmärkas, att glomeruli ligga i Textfig. 1 och 3 inne i cystorna, i Textfig. 2 och 4 i den lilla ansvällningen, som finnes å den gången, som på ena sidan för till de resp. cystorna, samt i Textfig. 5 i den lilla särskilda divertikeln såsom å reproduktionen är anmärkt.

Af figurerna framgår det nu, att luckorna i kanalisationen inom denna njuren ligga på mycket olika ställen. Utgår man från platsen för de malph. kropparna

visar oss alltså Textfig. 4, huru kanalen fortsätter härifrån ett mycket kort stycke för att mynna ut i en, hvarje annan förbindelse saknande cysta. Här ligger alltså afbrottet redan motsvarande de slingade kanalerna. I Textfig. 2 åter ser man, hur från en i öfrigt likartad början en lång smal kanal med en nedåt böjd slinga, erinrande om en Henle'sk slynga, fortsätter från cystan och slutar blindt i den luckra bindeväfven.



Textfig. 5 a. (150 ggr linear förstoring.)



Textfig. 5 b. (150 ggr linear förstoring.)

Samma rekonstruktion som i 5 a, men fotograferad något underifrån, för att visa kanalernas sammanflöde.

I Textfig. 1 utgår från den glomerulushaltiga cystan en kanal som efter stora krokar och efter att hafva förenat sig med en annan fin, likaså från en cysta kommande kanal [1] fortsätter ned i vidgade samlingskanaler. Slutligen se vi liknande glomerulushaltiga cystor utsända en kort förbindelsegång till en liten såväl uppåt som nedåt blindt ändande med cylinderceller utklädd kanalstump, Textfig. 3

Då, såsom jag nyss nämnde, bilder sådana som Textfig. 4 (kanalerna) förekomma

[1] Sammanflödet af de bägge kanalerna synes kanske bättre å Textfig. 5, som just utgör en specialkonstruktion af de sammanstötande gångarna och visar, huru den andra gången bildar afflödet från den komplicerade cystan i denna rekonstruktion.

i alla möjliga nivåer af parenchymet utom allra närmast ytan, så förstår man, att, för den händelse man å en normalt fortlöpande kanal ville markera alla de ställen, der luckor i kanalisationen enl. ofvanstående kunde förekomma, knappast något område skulle gå fritt.

Samtliga cystor äro omgifna af tjockt lager lax, areolär bindeväf, och i de fall då cystor bilda afslutningen af en kanal, kommer sålunda denna laxa bindeväf att utgöra den i så fall cystiskt utvidgade kanaländans begränsning. Och ungefär samma är förhållandet, där såsom i Textfig. 2 en fin kanal löper ut i lax bindväf och der slutar blindt; här är dock ett vidareväxande af kanalen ej uteslutet. Någon antydan om, att bindeväfven skulle utgöra något särskildt hinder för kanalens framträngande, finnes nämligen ej; ej heller har bindeväfven ordnat sig på något begränsande sätt kring kanalerna. Det ser man deremot å de talrika afbrottsställena för samlingskanalerna (Textfig. 1 och 4) såsom synes af snitten (Plansch 1 Fig. 1, 2 och 3). Dessa kanaler äro såsom snitten visa omgifna af ett lager concentrisk, spolcellshaltig bindeväf och denna samma bindeväf fortsätter sig derpå med bibehållen tjocklek ned rundt den blinda centrala ändan af samlingskanalerna. Der nedanför vidtager den luckra, areolära bindeväfven, som öfver allt i denna njuren utfyller rummen mellan kanalerna, och kan ej i denna den minsta antydan om någon rest efter tidigare fortsättning af nämnda samlingskanaler i riktning mot njurbäckenet iakttagas.

Visserligen stöter man å enstaka ställen i periferien af dessa bindeväfshöljen kring samlingskanalerna på smärre rundcellshärdar, men detta är undantag, och i öfrigt är väfnaden fullkomligt fri från hvarje spår af inflammation, liksom för öfrigt dessa likformigt utbredda, jämntjocka, fullkomligt likartadt bygda bindeväfshöljen ej alls tyda på inflammatoriskt ursprung. På samma sätt som dessa samlingskanaler afslutas äfven bägge ändarna i de med cylinderceller utklädda små kanalstycken, till hvilka emellanåt cystor såsom i Textfi. 3 genom en kort gång ansluta sig.

Hvilka delar af kanalsystemet gifva nu upphof till cystor? Ser man på rekonstruktionerna, finner man att cystabildningen ej uppträder endast i ett visst bestämdt område af kanalsystemet utan att i *en och samma njure* än Bowmanska kapseln och angränsande delar (Textfig. 1 och 3), än trakten för de slingrade kanalerna (Textfig. 4), än slutligen samlingskanalerna (Textfig. 4) äro omvandlade i större eller mindre cystor. Beträffande orsaken till de sistnämndas utspänning ger Textfig. 1 en god förklaring härtill, i det den pågående sekretionen från de malphigiska kropparna stegrar trycket i hela systemet, så att alla delar, som äro tillgängliga för utspänning, äfven utspännas. (Detta hindrar naturligtvis ej, att äfven sekretion från kanalväggarna kan bidraga till tryckstegringen). Och oaktadt ett liknande förhållande ej påvisats annat än här, på grund af vanskligheten att följa kanalerna upp genom njuren till deras ändpunkter, synes det mig dock sannolikt, att äfven annorstädes utspänningen af samlingskanalerna åtminstone till en del beror på dylika förbindelser med secernerande malphigiska kroppar.

Då emellertid samlingskanalerna, såsom ofvan är beskrifvet, äro omgifna af en koncentrisk bindeväf, är det antagligt att för dessas dilatering ett ganska afsevärdt intracanaliculärt tryck är erforderligt. Kring de öfriga cystorna deremot finner man, såsom ock ofvan framhållits, ett tjockt lager af lax bindeväf. Alldenstund denna väfnad vid cystabildningen måste hafva komprimerats, men ändock nu är lika lax som annan i denna njure på olika ställen förekommande lax bindeväf, så måste den vid tiden för cystabildningen varit ytterligt gles, glesare än annan kanalerna omgifvande bindeväf. Den har derigenom antagligen kommit att utöfva mindre motstånd mot utvidgning än bindeväfven kring andra ställen af kanalsystemet, och på grund deraf har cystabildningen just uppträdt på de områden, der sådan funnits, hvarhelst detta än varit.

Undersöker man nu en samling cystanjurar, så växla, som bekant, deras utseende i hög grad, något, om hvilket föröfrigt de talrika publikationerna öfver cystanjurar nogsamt bära vittne. Att en sådan olikhet dem emellan förekommer, är, synes mig, emellertid föga påfallande, när man ser, huru här i en och samma njure så stora variationer ifråga om såväl afbrottsställenas som cystabildningens läge inom kanalsystemet finnas. Tänker man sig, att enbart af de här iakttagna växlingarna än den ena än den andra i olika fall dominerade, skulle redan derigenom från hvarandra ganska skiljaktiga totalbilder uppstå, frånsedt då de förändringar i bilden, som eventuela sekundära, inflammatoriska härdar kunna framkalla.

Då cystanjurar förekomma hos flere medlemmar af samma familj och då man ju dervid har anledning antaga att de framkallande faktorna varit samma, synes det ej osannolikt, att en nära öfverensstämmelse mellan sådana cystanjurar skall förekomma med hänseende såväl till afbrottsställenas som cystabildningens läge inom kanalsystemet. Vid undersökning af cystanjurarna från fostret N:o 2 (se sid. 6) af samma familj, från hvilken den nu närmare undersökta cystanjuren stammade, har jag äfven funnit enahanda förhållanden beträffande de bägge ofvan särskildt framhållna momenten, äfven om jag ej på grund af den här förehommande rundcellsinfiltrationens intensitet och utbredning samt kanalernas täthet varit i stånd att följa de finaste njurkanalerna långa sträckor och sålunda ej kunnat finna någon med Textfig. 1 öfverensstämmande bild.

Efter att nu hafva redogjort för de vunna undersökningsresultaten återstår det att pröfva, huruvida häraf kan vinnas någon enhetlig genetisk förklaring till den studerade cystavandlingen.

Då det är tydligt och föröfrigt redan framhållet, att cystorna äro retentionscystor, blir frågan alltså, äro de förekommande, cystabildningen betingande afbrotten eller defekterna i kanalisationen af enhetligt eller växlande art.

Hvad som dervid är ovedersägligen klart är att massor af afbrott förekomma på samlingskanalerna. Vi veta ju att samlingskanalerna utvecklas ifrån ureteranlaget, derifrån skjutande in i det metanephogena anlaget. När då, såsom här är fallet, större eller mindre samlingar (Textfig. 4 och liknande) eller t. o. m. enstaka bitar af samlingsrör (Textfig. 3) förekomma spridda öfverallt i parenchymet, blindt slu-

tande i riktning mot njurbäckenet, så kunna dylika bilder ej tänkas uppkomma på annat sätt än att samlingskanalerna af obekant anledning afsnörts och de nedanför afbrottsställena befintliga styckena kollabert och genom resorption spårlöst försvunnit. Att en undergång af samlingsrör egt rum framgår dessutom äfven deraf att glomerulushaltiga cystor med längre eller kortare kanalbitar ligga lager öfver lager ända ut mot ytan utan förbindelse med samlingskanaler och utan samlingskanaler i sitt omedelbara grannskap. Att samlingskanaler dock en gång fört fram till dem är säkert, ty vi veta att det metanephrogena anlaget alltifrån början ju står i så intim förbindelse med samlingskanalerna att det öfverkläder som hufvor dessas spetsar, och synes just samlingskanalernas utväxande vara den kraft, som tränger de efter samlingskanalerna uppklufna styckena af metanephrogena anlaget ut mot periferien, betingande glomerulis hvarfvisa anordning.

När nu, såsom sålunda här skett, den till en dylik metanephrogen hufva förande samlingskanalen går under, finnes för den händelse anlaget i fråga ej äfven samtidigt resorberas, knappast annan möjlighet än, att det efter en mer eller mindre afsevärd utveckling cystavandlas, när sekretionen från glomerulus och epitel inställer sig. På samma sätt kommer tydligen förloppet att gestalta sig, äfven i det fall att den från det nephrogena anlaget sig utvecklande kanalen hunnit få förbindelse med en samlingskanal (Textfig. 3) innan afbrottet af samlingskanalen eger rum.

Härmed förnekas tydligtvis ej att cystor äfven skulle kunna uppstå derigenom, att det metanephrogena anlagets kanaldel utan att förbinda sig med sin motsvarande samlingskanal växte ut förbi denna, men genom att, såsom ofvan gjorts, lägga afbrotten å samlingskanalerna till grund för förklaringen af alla de i dessa njurarna förekommande defekterna i kanalisationen, får man en fullt tillfredsställande, på faktiska förhållanden grundad, *enhetlig* förklaring af dessa defekter i här undersökta och kanske äfven i andra cystanjurar.

Vill jag till slut sammanfatta resultatet af denna undersökning, kan detta göras i följande punkter.

a) Cystorna i denna cystanjure äro retentionscystor.

b) Afbrotten i kanalisationen ligger i alla möjliga nivåer af samlingskanalerna.

c) Genom afbrott på samlingskanalerna kunna samtliga kanalisationsdefekter förklaras.

d) Cystavandlingen sitter ej i någon bestämd kanaldel utan uppträder dels i de delar der väfnadsmotståndet mot utvidgningen på grund af väfnadens areolära beskaffenhet är ytterst ringa, dels vid högre intrakanaliculärt tryck äfven i de med cirkulär bindväf omgifna samlingskanalerna.

Förklaringar till planschen.

Fig. 1. Snitt omedelbart under den blinda afslutningen af de i Textfig. 1 synliga samlingskanalerna. B ett par blodkärl, C gränsen för den concentriska bindväfven. De mörka punkterna i den perifera bindeväfven äro röda blodkroppar, som delvis i delvis utanför kapillärer här förekomma. 150 ggr förstor.

Fig. 2. Snitt genom den understa delen af ett par samlingskanaler och tillhörande koncentrisk bindeväf från samlingskanalerna i Textfig. 1. A cylindercellklädda samlingskanaler, af hvilka den ena är något utvidgad, B med blodkroppar fylda vida kapillärer. C yttergränsen för den concentriska bindeväfven. Liksom i Fig. 1 utgöras de mörka punkterna i den perifera bindeväfven af erythrocyter,; i den concentriska bindeväfven af tvärskurna bindeväfsceller. 150 ggr förstor.

Fig. 3. Snitt utvisande rikedomen på samlingskanaler med concentriskt ordnad bindeväf. A tränne dylika, hvilka alla konstaterats sluta blindt i riktning mot bäckenet. C cystor. 30 ggr förstor.

(Tryckningen afslutad den 17 februari 1913.)

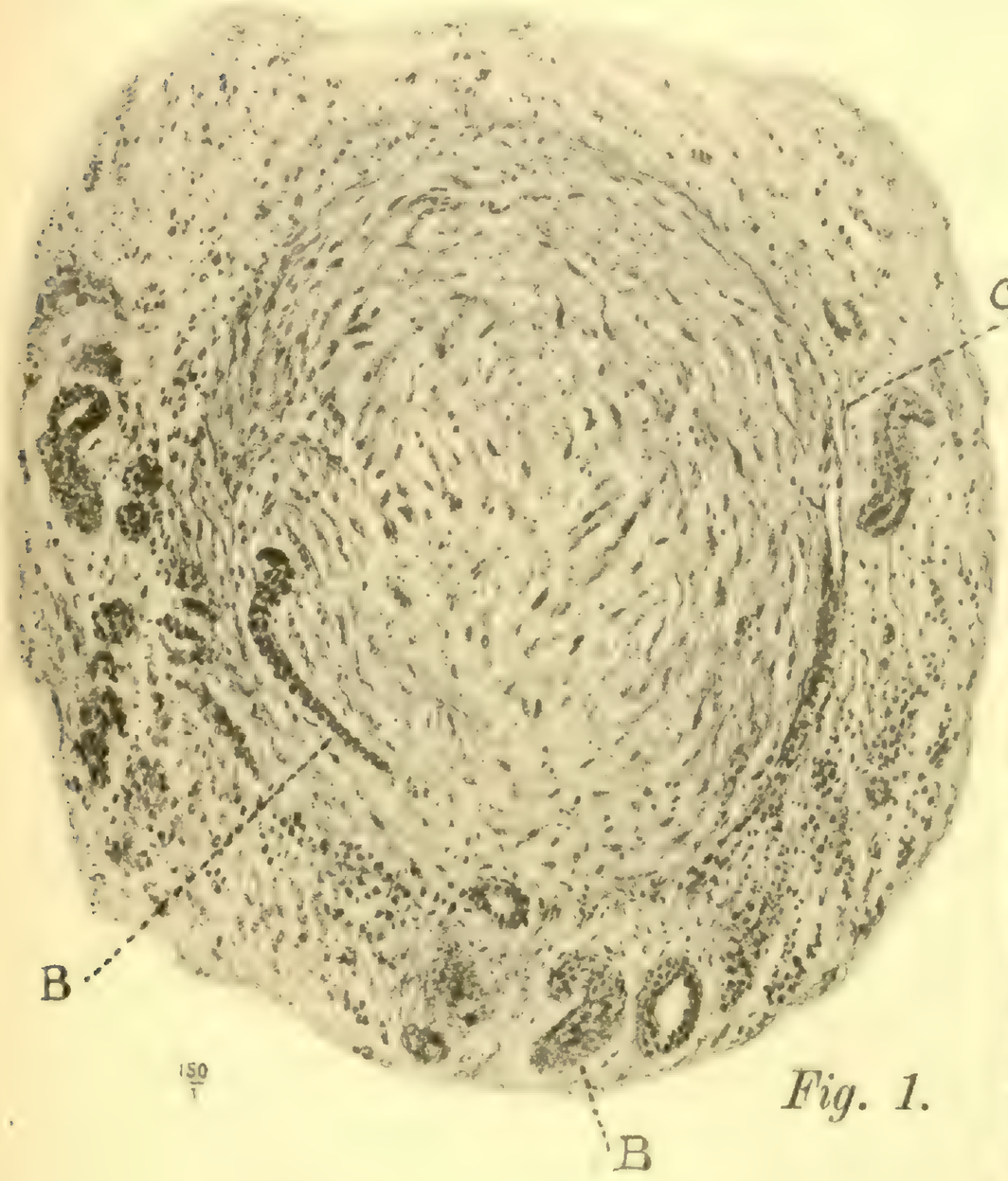


Fig. 1.

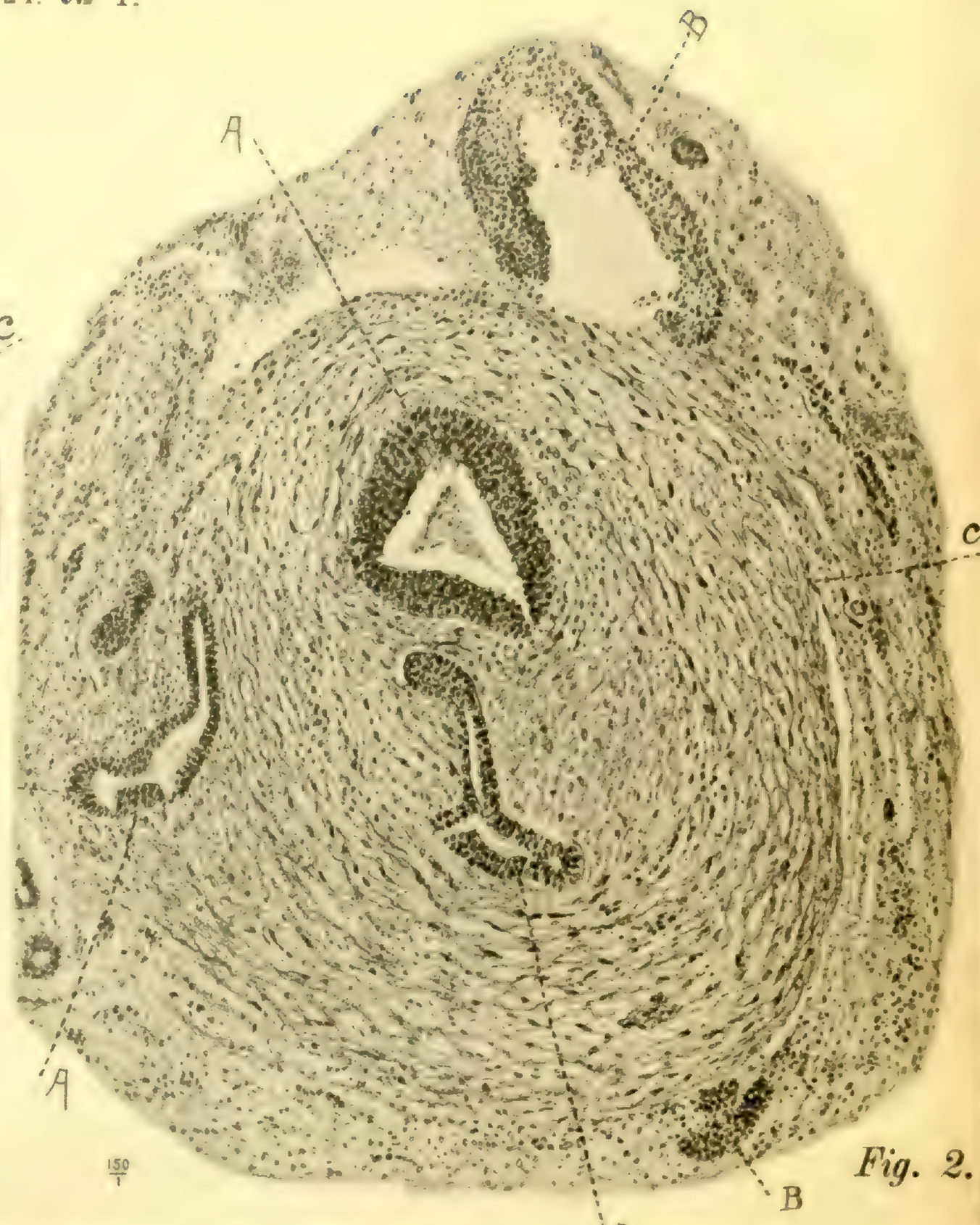


Fig. 2.

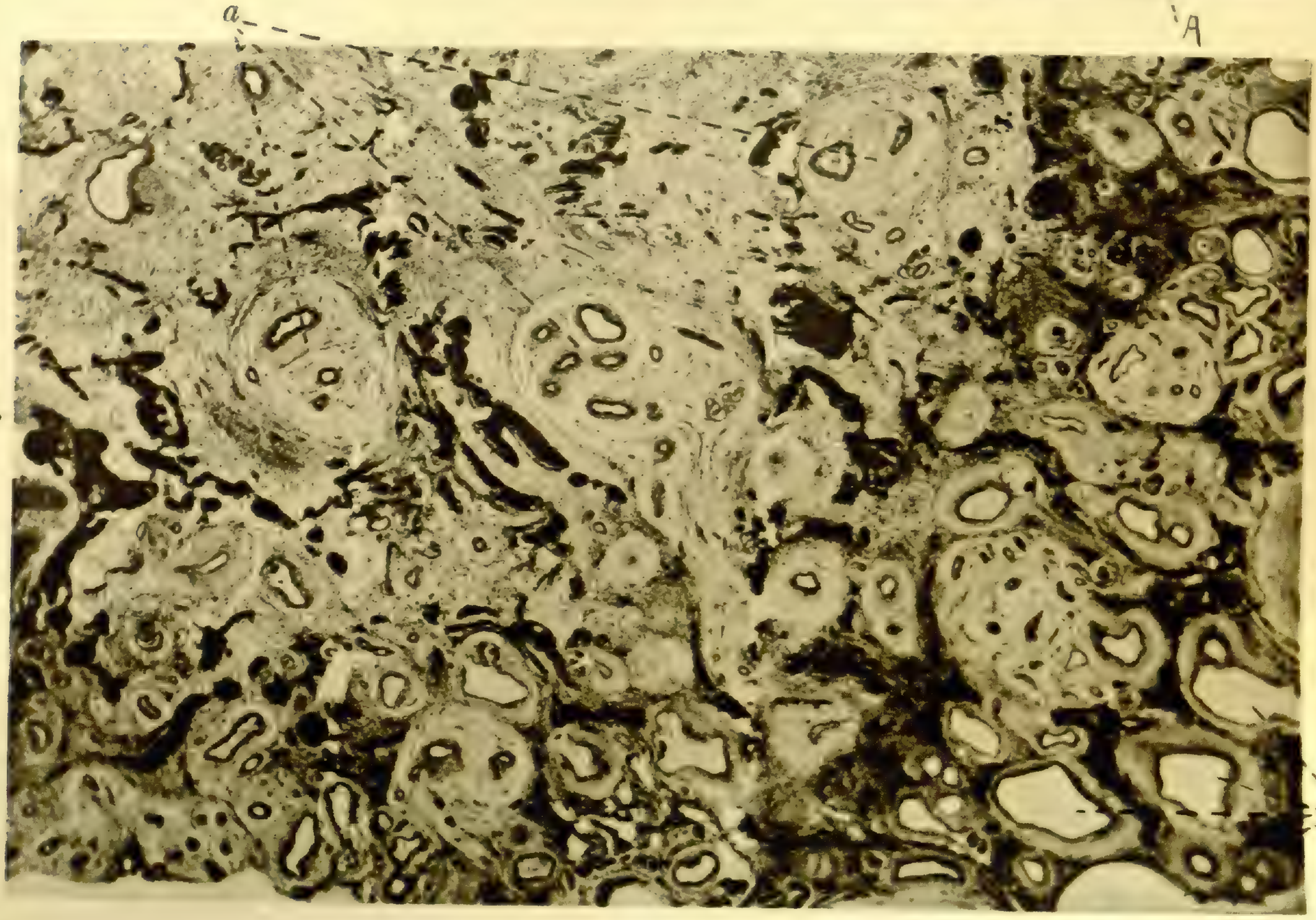


Fig. 3.

Anna Broman del.

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 2.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 2.

DEN FLEGMONÖSA ENTERITEN I DUODENUM OCH BÖRJAN AV JEJUNUM

AV

EINAR SJÖVALL OCH GUNNAR FRISING

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Föredragen i K. Fysiografiska Sällskapet den 6 nov. 1912.

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BOKTRYCKERI

Kännedomen om den sällsynta flegmonösa enteriten är redan av gammalt datum. Visserligen har namnet förut använts i annan betydelse än nu; så betecknar t. ex. Bamberger i Virchows Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie (1855) med namnet Enteritis phlegmonosa det tillstånd, då tarmväggens samtliga lager äro varigt inflammerade. Men redan 1842 omtalas av Rokitansky och senare av andra hand- och läroboksförfattare under benämningen »Inflammation i den submuköса cell- eller bindväven», »Enteritis submucosa suppurativa» ett tillstånd, som motsvarar eller åtminstone tydligt inrymmer det nutida begreppet flegmonös enterit: en varbildning i tarmväggen med stark utbredningstendens och huvudsakligt fortskridande i den luckra submuköса bindväven, under den väsentligen oförändrade mukosan.

Trots detta äro emellertid de kasuistiska meddelanden, genom vilka man skulle kunna erhålla en mera detaljerad uppfattning om den ifrågavarande sjukliga processen, mycket sparsamma och samtliga från senare tid. De tre fall av en varig, i första hand i submukosan belägen förändring i tjocktarmen, som Rudolf Maier beskrev år 1867, och som han diskuterar med omnämnande av Rokitanskys ovan antydda skildring, synas äga en delvis avvikande karaktär — de synas närmast vara att anse som multipla, inåt lumen inbrytande och sammansmältande småabscesser i submukosan —, och det första, fullt otvivelaktiga fallet av flegmonös enterit publicerades först år 1875 av våra landsmän Belfrage och Hedenius. Även därefter har endast ett mycket ringa antal fall av samma sjukdom beskrivits, och de båda fall, som vi haft tillfälle att undersöka, böra därför redan ur kasuistisk synpunkt kunna påräkna ett visst intresse. Vi meddela dem emellertid närmast i avsikt att därvid ingå på spörsmålet om dels denna sjukdoms *kliniska bild*, dels dess *patogenes*. Vad särskilt den förra frågan beträffar, så föreligga yttranden, att det kliniska förloppet av den flegmonösa enteriten skulle vara »absolut okaraktäristiskt» (Deutelmoser), »mycket okaraktäristiskt och vilseledande» (Ungermann); dylika kategoriska uttalanden tro vi det kan vara ej blott av teoretiskt intresse, utan måhända även av praktiskt värde att kritiskt granska. Härvid är det emellertid naturligt, att vi begränsa vår analys till de fall, i vilka processen anträffats i samma tarmdel som i våra egna fall, nämligen i duodenum och början av jejunum. Detta är även i övrigt en naturlig avgränsning; såsom redan äldre författare (Klebs,

Leube) vetat, är detta stycke av tarmen den plats, där processen företrädesvis lokaliserar sig. Å andra delar av tarmen äro de beskrivna fallen av idiopatiskt flegmone alltjämt helt enstaka; utom de ovannämnda, endast med tvekan hithörande, som Rud. Maier skildrat, föreligger blott ett fall av flegmone i colon transversum (Goldschmidt), och ett i colon descendens (Dowd) samt ett fall meddelat av Orth, i vilket processens utbredning ej finnes exakt angiven, men huvudsakligen även gällde colon.

Vi låta nu beskrivningen av våra egna fall följa:

Fall 1.

Elisabeth N., 57 år. Intagen å kirurgiska kliniken i Lund. N:r 855/1912.

Sjukhistoria: Pat. har förut varit frisk och aldrig haft något anfall, liknande den nuvarande sjukdomen. Hon har utan obehag kunnat äta all slags mat och har aldrig haft symptom, tydande på någon sjukdom i ventrikel eller något annat bukorgan; ej haft bråck.

Den 10 april 1912 kände pat. sig frisk som vanligt, åt middag (vid 3-tiden, därvid förtärande spätta) och kväll med god aptit, insomnade lätt och sov till kl. 3 följande morgon, då hon vaknade med smärtor i buken och trängning till stols. Avföringen gick normalt och skall, så vitt det kan utrönas, ha varit av normal beskaffenhet. Smärtorna tilltoga hastigt i intensitet och blevo snart så våldsamma att pat. ej kunde vara stilla; de höllo sig huvudsakligen i övre delen av buken och kring naveln. Samtidigt inställde sig häftiga, gröna, ej blodblandade kräkningar, vilka sedermera påkommo upprepade gånger med endast korta mellantider och ej medförde någon nämnvärd lindring. Smärtorna voro ihållande och bibehöllo sin våldsamma karaktär. Någon timme efter insjuknandet inställde sig en häftig frysning. Urineringsbesvär förekommo ej. — Pat. inkom till kir. kliniken d. 11 april kl. 3 e. m., 12 timmar efter insjuknandet.

Status praesens vid inkomsten: Pat. är av ordinär kroppsbyggnad och lagom hull, ej fet. Hudfärgen blekcyanotisk, ej ikterisk; allmäntillståndet starkt påverkat. Pat. kan dock klart och tydligt redogöra för sin sjukdom. Hon klagar över likformigt ihållande, våldsamma smärtor i övre delen av buken och kring naveln och kan på grund av smärtorna ej ligga stilla. Pulsen är liten och ojämn, 100 i min.; temp. 38,5° C.

I buken palperas en starkt ömmande resistens, vars nedre gräns ligger något nedom naveln och vars övre, otydligt palpabla gräns ligger högt upp i epigastriet. Resistensen är omkring en tvärhand bred och i övre delen något smalare än i nedre, där den vänstra gränsen svänger något ut åt vänster; i övre delen förlöpa båda sidogränserna vertikalt, den högra något mera avlägsen från medellinjen än den vänstra. Vid perkussion fås över resistensen en svagt dämpad ton. Något samband med levern kan ej påvisas.

I övrigt är buken ej spänd eller meteoristiskt uppdriven, utan överallt mjuk, oöm och med normal perkussionston. Ingen synlig eller kännbar peristaltik och inga gurrande ljud. Från rectum kan intet abnormt palperas; vid denna undersökning utskaffas tarminnehåll av normalt utseende. Urinen är klar och albuminfri samt reducerar ej Alméns vismutlösning vid kokning.

Vid undersökningen får pat. en kräkning; det uppkräkta är gult, av puré-liknande konsistens och utan fäkulent lukt.

Diagnosen blev efter undersökningen alltjämt oklar. Om den flegmonösa enteriten hade varit mera känd än den nu är, skulle säkerligen den iakttagna resistensens läge och form kunnat vara en god vägledning; nu blev denna möjlighet obeaktad, och i stället tolkades resistensen som ett exudat i bursa omentalis, sannolikast utgånget från en pankreasaffektion eller möjligen från en förut latent, nu perfererande ulcus ventriculi.

Med denna uppfattning syntes indikation till operation vara klar, om än det på grund av pat. starkt medtagna tillstånd syntes tvivelaktigt om något vore att vinna. Hon stimulerades med kamfer och digalen, och samma dag kl. 7 e. m., 16 t. efter

insjuknandet, företages *operationen* (Frising). Snitt i medellinjen ovanför naveln. Inga tecken på peritonitisk retning. Inga fettvävsnekroser eller blödningar i oment eller annorstädes. Den palpabla tumören bjuder sig strax och befinnes vara den starkt ansvällda duodenum. Redan ett par tvärfinger från pylorus börjar den att bliva tjock och ödematös, och detta ökas snabbt, så att hela pars verticalis och pars horizontalis inferior kännas som en fast och fullkomligt massiv svulst, nästan tjock som en handled. Ansvällningen avtar så småningom i jejunum, så att de tjocka plicae coniventes palperas mer och mer tydligt skilda från varandra; omkring 10 cm. ned i jejenum äro förhållandena åter tämligen normala. Närmast den ansvällda tarmen äro vävnaderna måttligt ödematösa. Ingenstädes synas de förändrade partierna missfärgade. Ventrikeln synas och befinnes normal och fullt fri; även pylorus normal. Ingenstädes spår av ulcus. I bursa omentalis finnes intet exsudat. Pankreas palperas normal. Gallblåsan är möjligen något spänd, men för övrigt utan anmärkning.

Gastro enterostomia retrocolica posterior anlägges med ganska lång slynga och nära pylorus, väsentligen i avsikt att lindra de mycket besvärande kräkningarna. Buken slutes.

Operationen företogs under eterdroppnarkos efter föregången subkutan injektion av 1 ctgm $m_{\overline{o}}^{+}$. Omedelbart efter operationen får pat. 1 lit. fysiol. koksaltlösning subkutant. Efter operationen förekomma inga ytterligare kräkningar. Pat. stimulerades under natten, och pulsen håller sig någorlunda till kl. 2 f. m.; därefter blir den allt sämre, liten och oregelbunden, och *mors* inträder kl. 5,10 f. m. d. 12 april, 26 t. efter insjuknandet och 10 t. efter operationen.

Sektionen (Sjövall) utfördes 7 t. efter döden; ur protokollet meddela vi följande:

Buken ej uppdriven; operationssåret i bukväggen reaktionsfritt. Ingenstädes tecken på peritoneal retning: även duodenumserosan är glatt och ganska blek, ehuru färgen dock har en ljust blåröd anstrykning här. Ingen meteorism av tarmarna.

Ventrikeln är något stor; den innehåller rikliga gaser och 150 cm^3 gulbrun massa av vällingkonsistens utan fastare tillblandningar. Ventrikelväggen av normal tjocklek; dess slemhinna klar och blek utan slembeläggning eller ulcerationer; submucosan normalt lucker och grå. *Gastroenterostomien* ligger endast 2 cm. från spincter pylori, men synes ha kunnat fungera väl. Det fastsydda jejunumstycket befinner sig 20 cm. nedom flexura duodeno jejunalis; tarmen är här av normal vidd och väggen kännes tunn och och mjuk När man emellertid följer tarmen i proximal riktning, synes den småningom vidga sig, då man kommer några cm. nedom flex. duodenum-jejunalis, och samtidigt blir dess konsistens fastare. Redan vid nämnda flexus ha dessa förändringar nått en hög grad och bibehålla sig sedan med samma styrka i hela *duodenum* m. und. av dess översta 3 cm., där man med tämligen skarp. gräns åter finner tarmen mjukare, vid palpation av de starkast förändrade partien kännes tarmlumen, som om det vore nästan utfyllt av mjuka massor, och vid uppklippning visar sig denna förnimmelse orsakad därav, att tarmväggen är starkt förtjockad, med plicae coniventes presenterande sig som mäktiga, röda svulster av slapp konsistens. Papilla Vateri framstår som en klumpig, nästan hasselnötstor polypös bildning. Mellanrummen mellan frambuktningarna äro djupa, men ingenstädes kunna divertiklar iakttagas. Längs åsarna av plicae coniventes synas flerastädes smala, nekrotiska, gallfärgade strimmor, men eljes ingen nekros, ej heller någon ulceration av slemhinnan. På *snittytan* visar sig väggförtjockning till väsentlig del falla inom området för submukosan, vilken flerastädes är närmare 1 cm. tjock och ser gelatinöst uppluckrad ut med tydlig gul färgning; vid tryck frampressas ur densamma tjockt gult var. Gränsen mot mukosan är ej tydlig, så att det ej kan makroskopiskt avgöras, hur stor del denna har i förtjockningen. Muskellagren markera sig däremot distinkt, förefalla ej förtjockade och äro tämligen normalt gråvita.

Den variga submukosainfiltrationen kan makroskopiskt följas ända fram till gränsen mot pylorus samt ett par cm. ned i jejunumväggen; åt båda hållen avtar processen starkt i styrka, innan den helt upphör.

Innehållet i duodenum visade sig väsentligen likna ventrikelns; vid dess försiktiga borthållande vid tarmens uppklippande iakttages emellertid att längst ned i doudenum, strax ovanför flexura duodeno-jejunalis, kvarligger på tarmens inneryta en 2 cm. lång, smal, fast, taggformig kropp, som är starkt gallfärgad och synes något litet arroderad, men dock fullt tydligt kan igenkännas som *ett ben från en fena av en spätta.* Det är föga vasst i spetsen och ligger fullt fritt. Andra fasta kroppar finnas ej i tarminnehållet, varken i duodenum eller jejunum, där innehållet blir blekare gult och mindre tunt.

Tarmväggarna å delarna nedanför det nu skildrade, förändrade området är till alla delar normal.

Pancreas är av normal storlek och form, och dess snittyta ger ej anledning att misstänka någon patologisk förändring. Ej heller förefaller bindväven retroduodenalt ödematös eller varigt infiltrerad.

Mjälten liten, med blek ej svällande pulpa.

I övrigt konstaterades vid sektionen en gammal, tämligen måttlig mitralisstenos utan tecken till muskulär imufficiens av hjärtat. — Ingen makroskopiskt tydlig parenchymdegeneration av organen.

Den mikroskopiska undersökningen har företagits efter formalinfixering och paraffininbäddning och har omfattat talrika ställen från duodenum och översta delen av jejunum, bindväven i duodenums omgivning, stycken från olika partier av pancreas samt flera ställen av ventrikeln.

Duodenum och översta delen av jejunum:

Den konstaterade väggförtjockningen orsakas av en varig infiltration, väsentligen lokaliserad i submukosan. Här är ofta anhopningen av polynukuleära leukocyter så tät, att man mellan dem knappast skymtar annat än ett glest nät av fina fibrintrådar. Å andra ställen äro leukocyterna sparsammare, och här är fibrinnätet tätare, inneslutande ett rikligt inflammatoriskt ödem. Dessa senare ställen iakttagas vanligen omedelbart under muscularis mucosae, stundom även tätt vid ringmuskellagret. Av submukosans normala vävnad synas knappast mera än blodkärlen; venernas vägglager visa ofta riklig infiltration av leukocyter, och i deras lumen finnas dylika rikligare än normalt; trumbotiseringar synas ej.

Den variga infiltrationen begränsas skarpt av muscularis mucosae, som nästan överallt är fullt intakt. Endast å de ställen, där makroskopiskt en ytnekros observeras, finner man muscularis mucosae sprängd och förstörd av den variga processen, som här fortsätter sig in i mukosan, förstörande även denna. Å samtliga övriga ställen saknas fullständigt tecken på varig inflammation i mukosan; den är, som vanligt, rik på lymfoida celler, endast enstaka polynukleära leukocyter kunna anträffas vid noggrann efterforskning, och epitelierna visa endast postmortala förändringar.

Den variga infiltrationen fortsätter sig däremot särdeles uttalat ut genom muscularislagren, silande sig fram mellan de enskilda muskelbuntarna och på så sätt förande dem i sär, dock utan att nekrotisera. Härifrån fortsätter sig processen ut i subserosan. Å dessa senare ställen synas de polynukleära leukocyterna rikligt blandade med större celler med stor rundad kärna och rikligt plasma, säkerligen svullna endotelier. I subserosan kan man tydligt iakttaga en stråkformig anordning av varcellerna, och stundom konstateras de tydligt fylla och utspänna lumen av lymfatiska kärl. Å serosaytan synes vanligen en tunn, sammanhängande fibrinbeläggning.

Vid Gram-Weigert-färgning konstateras å platserna för den variga infiltrationen kokker, stundom regellöst lagrade, ofta i diplokokk-anordning och ej sällan bildande kortare eller längre kedjor; således till stor del, kanske uteslutande *streptokokker*. De äro i submukosan överallt utomordentligt talrika; i muskellagren äro de anmärkningsvärt fåtaliga för att åter bliva mycket frekventa i subserosan, där de stundom ligga hopbakade till massiva klumpar i de lymfatiska rummen. Kokker saknas fullständigt i mukosan, i vars djupare lager överhuvud inga bakterier iakttagas; i ytlagret finnas talrika klumpiga Gram-positiva stavar säkerligen förruttnelsebakterier.

Den skildrade processen motsvarar till sin utbredning väl den makroskopiska förändringen; omedelbart proximalt om sphincter pylori avtar den hastigt och slutar mycket snart därefter; nedåt jejunum avtar den något långsammare. Redan en dcm. proximalt om gastroenterostomistället synes ej mera något spår av processen. Anmärkas kan, att processen i gränszonerna synes visa en något större benägenhet att fortsätta vidare i submucosan än att breda sig ut i muskellagren.

Bindväven i duodenums omgivning:

Här och var iakttages ödem samt en måttlig tillblandning av polynukleära leukocyter i vävnaden; en liten i bindväven inlagrad lymfkörtel visar inga förändringar. Likväl synas på flera ställen i bindväven stråk av tättlagrade kokker, tydligtvis belägna i lymfrummen.

Pancreas:

Caput pancreatis visar en höggradig varig infiltration, innehållande talrika kokker; körtelrören i lobuli spängas ofta isär av processen och verka degenererade. — Corpus och cauda pancreatis äro helt oberörda av processen.

Ventrikeln:

Hela slemhinnan i fundusdelen och en ansenlig del av densamma i pylorusdelen äro gastromalaciskt förändrade; å de djupa partierna av pylorusdelens slemhinna, vilka således ännu i viss mån äro tillgängliga för mikroskopisk analys, synes en mycket riklig mängd lymfocyter, på sina ställen med stark tillblandning av välutvecklade plasmaceller. Körtlarna äro säkerligen minskade till antal. Endast enstaka polynukleära leukocyter finnas i slemhinnan. Submukosan, muskellagren och subserosan visa inga förändringar (m. undantag av de ovan skildrade omedelbart invid sphinchter pylori).

Sammanfattning:

Kliniskt: Patienten, en 57-årig kvinna, har förut varit fullt frisk och ej företett symtom, tydande på något ventrikel- eller tarmlidande. Efter att föregående dag ha ätit spätta till middag, sjuknar hon 12 t. senare med våldsamma symtom från buken: häftiga, ihållande smärtor i övre delen av buken och kring naveln, upprepade kräkningar och frysning. Då hon efter ytterligare 12 timmar inkom till sjukhuset, var hon redan svårt medtagen, med usel puls och temp. 38,5° C; ingen icterus. Man konstaterade i övre delen av buken en starkt ömmande resistens, till läge och form närmast motsvarande duodenum. Diagnosen blev, trots resistensens vägledning, ej ställd, utan operationen företogs — 16 t. efter insjuknandet — närmast på sannolikhetsdiagnosen exsudat i bursa omentalis i anslutning till en akut pankreatit. Vid operationeu uppenbarades sjukdomens verkliga natur; en bakre gastroenterostomi anlades, väsentligen i avsikt att befria pat. från de mycket besvärande kräkningarna, vilket även lyckades. Sjukdomen häves i övrigt ej, och pat. dör under symtom av hjärtinsufficiens 26 timmar efter insjuknandet och 10 t. efter operationen.

Anatomiskt: Gastroenterostomosen ligger mycket nära sphincter pylori, men är eljest utan anm. Peritoneum visar först vid mikr. undersökning en ringa lokal retning å de förändrade tarmdelarna. Dessa äro duodenum och de första cm. av jejunum, vilka äro starkt förtjockade, beroende på en tät ansamling av varkroppar med tillblandning av fibrin och stundom något ödem. Processen visar en starkt infiltrerande karaktär, kan flerstädes tydligt iakttagas följa lymfbanorna och träffar starkast submukosan; den bryter här och var förstörande in i den eljest väsent-

ligen normala mukosan och fortsätter sig genom muskellagren ut i subserosan. Den retroperitoneala bindväven är föga indragen i processen, vilket däremot i hög grad är fallet med caput pancreatis. De förändrade partien innehålla utomordentligt rikligt Gram-positiva kokker, till stor del, kanske uteslutande streptokokker. — I duodenuminnehållet finnes löstliggande ett väl igenkännbart, fast ben av en fena av en spätta. — Ventrikeln visar tydliga tecken på en uttalad kronisk gastrit.

Fall 2.

Kristina E., 73 år. Intagen å Lunds asyl.

Kliniskt: Pat:s psykos började vid 59 års ålder och utmynnade snart i demens med fullkomlig desorientering. På asylen sköter hon sig själv, gör sina behov ordentligt, men är snaskig; vill gärna röra i klosettspannen. Inga ventrikelbesvär. 1898 erysipelas faciei. D. 19 jan. 1900 lägges hon till sängs och kräker upprepade gånger upp en gul- eller brunaktig vätska, visar en gulblek hy och ett utseende, som tyder på ett gravt lidande. Om temperaturen finnes inga anteckningar. Vid palpation av buken spänner hon sina bukmuskler utan att dock någonstädes tydligt ange smärta. Puls rätt god. — Under följande natt stark törst. Mors den 20 jan. kl. 6,50 f. m.

Sektionen utfördes samma dag (d:r Wadstein); ur protokollet anföra vi:

Från *peritoneum* intet abnormt konstaterat. I *duodenum* visar sig slemhinnan strax nedom pylorusvecket fullsatt av vitgula, follikulära knottror av ett knappnålshuvuds storlek. 6 cm. längre ned framstå plicae coniventis som tjocka, rödgrå, halvt genomskinliga veck. här och var med brungrå, missfärgade beläggningar av en ärts storlek. På snittytan är hela submucosan å denna del av duodenum svälld, $^1/_2$ till 1 cm. tjocklek, och strukturen döljes helt och hållet av en varig infiltration, som sträcker sig ända till muskulaturen; det tyckes på muskulaturens gelatinösa utseende och ökade tjocklek, som om infiltrationen fortsatte sig även in i denna. — På ytterligare 20 cm:s längd är tarmen säte för ett höggradigt ödem, så att valv. coniventes synas genomskinliga. Även här finnes på deras yta en och annan missfärgad fläck, omgiven av en mörkröd zon; på snittytan synes emellertid här ingen varig infiltration.

Om *pancreas* finnes intet nämnt i protokollet.

I övrigt konstaterades vid sektionen fettinfiltration och parenchymdegeneration i myokardiet; synechi av vänstra lungsäcken och en indurerad tuberkulos i vänstra lungan; senil atrofi av lever, mjälte och njurar.

Vid sektionen bevarades duodenum jämte närmaste delar av ventrikel, jejunum och pankreas; preparatet (n:r 2937 i patol. institutets i Lund museisamling) fixerades i formalin och överfördes därefter i sprit.

Vid *granskning av detta preparat* konstaterades ytterligare följande: Den starka svullnaden av duodenumväggen slutar skarpt såväl proximalt som distalt; den senare gränsen synes ligga ungefär 1 dcm. nedom flexura duodeno-jejunalis. Mitt i det duodenumparti, som vid sektionen visade den variga infiltrationen i submukosan, ligger den ej anmärkningsvärt höggradigt svullna papilla Vateri; omedelbart ovanför och något till höger om denna finnes *en falsk divertikel*, som nu i fixerat tillstånd rymmer ungefär en ärta; dess vänstra vägg stöter in till pankreashuvudet.

Den mikroskopiska undersökningen har företagits efter paraffininbäddning och i samma utsträckning som i fall 1. Färgbarheten oklanderlig.

Duodenum och översta delen av jejunum.

Den del av duodenum, som makroskopiskt företedde en varig infiltration (väsentligen sammanfallande med *pars descendens duodeni*), visar submukosan genomsatt med polynukleära leukocyter, oftast samlade till väldiga mängder, med endast ett fint fibrinnät synligt dem emellan. Vanligen ligga de glesare närmast under muscularis mucosae; det fina, ganska tätmaskiga fibrinnätet framträder här mycket vackert, likaså det inflammatoriska ödemet. Kring submukosans större kärl finnes ofta ett skikt av groft,

klumpigt fibrin; kärlväggarna äro leukocytinfiltrerade, och venerna ej sällan trombotiserade. Den variga infiltrationen fortsätter sig starkt ut genom muscularis-lagren, sprängande de enskilda muskelbuntarna i sär. Subserosan visar däremot en anmärkningsvärt ringa varig infiltration, och den är föga förtjockad. Dock ser man här och var stråk av varkroppar, fyllande lymfatiska rum. Serosaytan är ingenstädes fibrinbelagd. — Muscularis mucosae är väl bibehållen utom på de ställen, där makroskopiskt en ytnekros syntes; här har den variga processen brutit in till tarmlumen, förstörande mucosan. Å övriga ställen är mucosan bibehållen, ej förtjockad och man ser en väsentligen normal bild, med en lymfocytrik tunica propria och vackra körtlar. De senares celler befinna sig emellertid ej sällan i mitotisk delning, och i den förra synes här och var en gles tillblandning av polynukleära leukocyter. Endast på ett ställe, nämligen där *divertikelväggen fortsätter sig som den pap. Vateri beklädande slemhinnan, finnes i tunica propria* — trots väl bibehållen muscularis mucosae — *en riklig tillblandning av polynukleära leukocyter*, nästan som en varig infiltration. Någon ytulceration synes ej å detta ställe.

Det ovanför nu skildrade område belägna duodenumpartiet visar mukosan väsentligen normal, endast med en ringa tillblandning av polynukleära leukocyter. Muscularis mucosae är överallt intakt. I submucosan synes ända fram till sphincter pylori en varig infiltration, som är ganska riklig, ehuru dock väsentligen svagare än i duodenum descendens. Man ser nu mellan stråken av varkroppar tydligt submukosabindväven, fibrinös exsudation saknas nästan helt, och kärlen äro, frånsett en ringa varkroppinfiltration i väggen, normala. Den variga infiltrationen fortsätter sig med endast ringa intensitet ut i muskellagren, och subserosan är nästan helt fri därifrån.

Den nedersta delen av duodenum och angränsande, förändrade jejunumparti visar likaledes en väsentligen normal, ej förtjockad eller ödematöst genomdränkt mukosa, och muscularis mucosae är överallt oförändrad. Submukosan är utomordentligt starkt utspänd genom ett ödem, i vilket synas glesa hopar av polynukleära leukocyter; nedåt jejunum förekomma dessa uteslutande i närmaste omgivningen av kärlen, vilka även själva här äro leukocytinfiltrerade, men eljest ej förändrade. I duodenumdelen däremot äro venerna här och var trombotiserade, och ett fibrinnät synes stundom i deras omgivning. Ödemet har en tydlig tendens att tränga ut mellan muscularislagrens buntar, mellan vilka även en viss leokocytinfiltration synes, dock starkt avtagande i styrka i jejunum. Subserosan visar i duodenumdelen en, ehuru mycket ringa leukocytinfiltration; serosaytan normal. — Förändringar i tunnväggen upphöra helt motsvarande den makroskopiska gränsen.

Vid Gram-Weigert-färgning konstateras submucosan på hela den förändrade sträckan kokker, vilka så gott som överallt äro utomordentligt talrika och särskilt inom området för det inflammatoriska ödemet ordna sig till särdeles vackra, ofta långa kedjor; alltså *streptokokker*. Här och var ligga de även intracellulärt. Kokkerna konstateras även i riklig mängd i de förändrade muscularis-områdena; särskilt motsvarande ödemet i nedersta delen av duodenum infiltrera bakterierna muscularis i täta stråk. I subserosan förekomma de sparsamt. Mukosan visar i sina djupare lager så gott som fullständig bakteriefrihet; även å det varinfiltrerade området å papilla Vateri är detta fallet, varvid dock kan anmärkas, att den underliggande, starkt varinfiltrerade submukosan endast visar en mycket gles tillblandning av kokker. Mucosans ytlager visar överallt — jämte Gram-positiva stavar — ett måttligt antal kokker i kedjeanordning; ofta ligga de löst pålagrade mukosan eller i djupet av kryptorna.

Bindväven i duodenums omgivning:

Bindväven kring pancreashuvudet visar en utomordentligt starkt varig infiltration; härdvis förekomma i denna talrika kokker. Bindväven bakom den nedre duodenumdelen visar däremot en mycket ringa tillblandning av polynukleära leukocyter och inga bakterier.

Pancreas:

Pancreashuvudet visar en mycket stark varig infiltration, ofta som tjocka stråk av

tättställda varkroppar. Flerastädes går infiltrationen in i parenchymacini, sprängande körtelrören i sär. Kokker förekomma även här härdvis mycket talrikt.

Ventrikeln:

Ganska framskriden gastromalacisk omvandling. Tunica propria är i de djupare lagren ganska cellrik, och man iakttager flerastädes talrika, välkaraktäriserade plasmaceller. Körtlarna i mukosan förefalla att vara något reducerade i antal. Submukosa, muskellagren och subserosan visa inga förändringar.

Sammanfattning:

Kliniskt: Kroniskt sinnessjuk, dement 73-årig kvinna; snaskig vid ätandet. Akut insjuknande med stark allmän påverkan, ikterus, upprepade kräkningar. Rigiditet av bukmuskulaturen; ingen tydlig ömhet. Mors inom ett dygn.

Anatomiskt: Ingen peritoneal retning. Det förändrade, starkt förtjockade tarmstycket utgöres av duodenum och 1 dcm. av jejunum. Förändringen har sin huvudlokalisation i submukosan och är starkast i pars descendens duodeni, där den har en uttalat varig karaktär med stark tillblandning av fibrin och trombotisering av vener. Den infiltrerar här starkt ut i muskellagren, ses ofta tydligt följa lymfbanorna och fortsätter sig höggradigt in i pancreashuvudet och den närmast omgivande retroduodenala bindväven. Den bryter dessutom här på en del ställen förstörande in i mukosan, som eljest endast visar obetydliga förändringar; detta dock med und. av ett ställe på gränsen mellan pap. Vateri och en till höger och ovanför densamma belägen divertikel, där slemhinnan visar en riklig tillblandning av polynukleära leukocyter. — I duodenums översta del är den variga processen mindre häftig, och distalt om det starkast angripna området överväger karaktären av ett inflammatoriskt ödem; subserosan och den retroperitoneala bindväven visa här mycket ringa förändringar. — De förändrade partien innehålla på de flesta ställena utomordentligt talrikt med streptokokker; dock ej å det förändrade slemhinneområdet vid pap. Vateri. — Ventrikeln visar tydliga tecken på en kronisk gastrit.

Dessa båda fall äro sålunda typiska exempel på flegmonös enterit, vars väl karaktäriserade **anatomiska bild** ju redan förut är känd och vi därför ej ha någon anledning att detaljerat dröja vid. Blott vilja vi fästa uppmärksamheten vid några karaktärer, som synas oss vara av vikt för sjukdomens avgränsning och för uppfattningen om dess kliniska bild. Redan äldre författare (Klebs; Belfrage och Hedenius) ha framhållit den påfallande anatomiska likhet, denna process äger med det subkutana flegmonet, och de senare undersökningarna bestyrka detta yttermera; tendensen till snabbt fortskridande och dåligt avgränsad utbredning i submukosan, infiltrationen ut genom muskellagren och processens nära anslutning till lymfbanorna, vilket särskilt Ungermann kraftigt betonat och även våra fall vackert demonstrera, bevisa detta till fullo. Detsamma gäller nu också om den påtagliga benägenheten hos processen att fortsätta sig från duodenum längs lymfvägarna *ut i den retroduodenala bindväven och pancreas*; denna benägenhet kommer vackert till

synes i våra båda fall och förefaller — såsom framgår av den närslutna kasuistiska tabellen — att vara *en fullt konstant företeelse*, vilken i extrema fall (Deutelmoser) kan leda till en höggradig ödematöst-varig svullnad av hela trakten bakom duodenum samt mesocolon transversum.

Nu förekomma emellertid, här liksom på andra ställen, fall av varig inflammation, i vilka processen äger en endast ringa utbredning. Dylika fall äro beskrivna av Wilke, Hoffmann, Deutelmoser, (fall 2) och Hermann; även detta sista fall inrangeras nog riktigast här, snarare än att, som författarinnan menar, tydas som en urämisk difteri. Även här uppstår således frågan, om en dylik grupp av fall lämpligen skall helt sammanslås med fallen med uttalade flegmonösa karaktärer eller avgränsas under t. ex. benämningen lokal varbildning. Vi behöva härvid ej ingå på de skäl för och emot en dylik sammanslagning, som på andra områden framställts. Det är tydligt, att från teoretisk synpunkt ingen allmängiltig hållpunkt för en uppdelning finnes; härtill äro övergångarna mellan de båda grupperna alltför tydliga, ej minst vid den mikroskopiska analysen. Men gradskillnaden är dock otvivelaktigt stor, och ur praktisk synpunkt är ett visst isärhållande tvivelsutan önskvärt. Särskilt blir detta nödvändigt, när man vill analysera fram en klinisk bild med ledning av ett föreliggande kasuistiskt material. Beträffande vårt material visa sig härvid de fyra nämnda fallen med ringa utbredning av processen ej lämna några tydliga hållpunkter för diagnosställandet, och vi anse det därför tillräckligt motiverat, att vi ifrån diskussionen utesluta dessa fall, vilka endast skulle bidraga att förvanska den kliniska bild, som den verkligt flegmonösa processen möjligen kan lämna.

Att härvid flera karaktäriserande symtom böra vara att förvänta, därför tala redan från anatomisk synpunkt en hel rad med skäl. Den starka förtjockning och ökade fasthet, som utmärker tarmförändringen, beträffar vid det verkliga flegmonet ett så stort stycke av tarmen, att detsamma bör äga förutsättning att markera sig som *en lokaliserad tumör*, och härtill bör åtminstone i vissa fall processens omförmälda benägenhet att fortsätta sig i vävnaderna bakom tarmen ytterligare bidraga. Med processens utbredningstyp kan man, såsom redan Deutelmoser och Mc Callum framhållit, äga full rätt att postulera, att en mycket allvarlig *muskulär pares* av det angripna tarmpartiet måste förefinnas. Och med papilla Vateris utsatta läge är det uppenbart, att en *gallstockning* ofta kan bliva en följd av processen; hur långt detta i själva verket kan gå, belyses vackert av Deutelmosers fall, i vilket en särdeles stark dilatation av de extrahepatiska gallvägarna konstaterades.

Vidare kan här också framhållas den ej blott akuta, utan tydligtvis — åtminstone ofta — *mycket våldsamma karaktär*, som processen anatomiskt visar. Exsudationens häftighet är uppenbar, och i samtliga fall utom ett (Taylor och Lakin) konstateras i densamma streptokokker, vilka vanligtvis, såsom i våra fall, uppträda så massvis, att någon tvekan om processens elakartade natur ej kan anatomiskt råda.

Och slutligen — såsom det ej minst viktiga för det kliniska bedömandet — förtjänar det att mycket bestämt framhållas, att *peritoneum ofta först sent, stundom ej alls, angripes av processen*, och att sålunda den kliniska bilden av tarmförändringen ofta bör äga tillräckligt god tid att, fri från otydliggörande komplikation, markera sig. Deutelmosers fall belyser även detta vackert; trots sjukdomens anmärkningsvärda långvarighet och processens starka framträngande *mellan* de båda peritonealbladen, har peritoneum själv helt förblivit förskonat från inflammatorisk retning. Detta fall är emellertid numera ej, som vid tiden för Deutelmosers publikation, i nämnda hänseende enastående; vårt fall 2 visar likaledes ett fullt oberört peritoneum, vårt fall 1 visar först vid den mikroskopiska undersökningen en ringa lokal peritoneal retning, och även i Mc Callums fall och i Taylor och Lakins fall (vid operationstillfället) fanns föga peritoneal retning. I halva antalet nu föreliggande fall (jmfr. den kasuistiska tabellen) belyses således det omnämnda förhållandet klart. I de återstående 5 fallen fanns visserligen en tydlig peritonit vid sektionen, men härmed är naturligtvis ej sagt, att den behöver ha inträtt omedelbart efter tarmförändringens början, och i åtminstone 2 av dessa fall (Belfrage och Hedenius; Moissejew) tyder peritonitens måttliga intensitet, resp. dess begränsning till övre delen av bukhålan på, att den sannolikt inträtt först kort tid innan döden; även här tycks således ett stöd för peritoneums *relativt* sena angripande av processen kunna hämtas.

En hel del värdefulla anatomiska stödjepunkter kunna således framdragas för analysen av **den kliniska bilden** vid den flegmonösa enteriten i den översta delen av tunntarmen, och vi övergå nu till denna del av problemet. Det material, vi härvid ha att stödja oss på, äro de i kasuistiken sammanställda 10 fallen; dock är ett av dessa fall (Moissejews) så knapphändigt skildrat och ännu ett (Matthes') så komplicerat genom symtom av annan sjukdom, att de äro av föga värde.

Granskar man nu de återstående 8 fallen, så ser man, att ett av dem (Deutelmosers) intar en särställning på grund av sitt uttalat kroniska förlopp. Om samtliga övriga fall kan man säga, att sjukdomen satt in hos förut friska personer *akut med våldsamma symtom av ett svårt buklidande*, som fört till mors inom högst 3 dygn. Visserligen talas i tvenne fall (Askanazy, Mc Callum) om föregående skador och lindrigare buksymtom i omedelbar anslutning därtill; även om i dessa fall traumat sannolikt spelat en roll för uppkomsten av flegmonet, tro vi emellertid, att den flegmonösa komplikationen inställt sig först i samband med de i båda fallen ung. 2 dygn före döden akut insättande svåra symtomen. I båda fallen kan man nämligen konstatera en betydande förbättring av de symtom, som uppstått samtidigt med traumat; en förbättring, som säkerligen mycket illa överensstämmer med vad som kan förutsättas vid en pågående flegmonös process. Helt säkert tolkas dessa båda fall i fråga om sjukdomens början riktigast i analogi med övriga akut förlöpande fall; även den möjligheten, att akutiseringen i Askanazys fall skulle betytt uppträdandet av den vid sektionen funna variga peritoniten, förlorar

i betydelse inför det faktum, att i Mc Callums fullt snarlikt förlöpande fall ej ens vid sektionen någon peritonit anträffades.

De symtom av ett akut buklidande, under vilka patienterna insjukna, äro våldsam, ihållande *smärta* i buken, upprepade, ofta gallfärgade och stundom blodiga *kräkningar* samt *starkt påverkat allmäntillstånd*. Härtill kan komma en tämligen snart uppträdande, men säkerligen i regel lindrig *icterus*.

Den objektiva undersökningen visar omedelbart, att patienten lider av en mycket svår buksjukdom. Särskilt vilja vi här framhålla, att beträffande de fem fall, i vilka analysen vid undersökningstillfället ej störts av någon peritonit, har i 3 (Deutelmoser, Taylor och Lakins, i vårt fall 1) palperats *en öm resistens i övre delen av buken*. Speciellt i vårt fall borde resistensens form, som rätt väl antydde platsen för duodenum, ha kunnat leda till en riktig diagnos, och det är väl sannolikt, att diagnosen ställts, om denna sjukdom överhuvud varit kliniskt bättre känd. I Deutelmosers fall orsakade den starka infiltrationen i den retroduodenala vävnaden och i mesocolon, att resistensen säkerligen var mera svårtydd; dess form kunde dock även i detta fallet ha tjänat till en viss vägledning.

Ur det skildrade torde framgå, att den kliniska bilden är just sådan, som man av de anatomiska karaktärerna har rätt att väntä, och att densamma alldeles icke är så okaraktäristisk, att man ej in casu skulle kunna tänka sig en klinisk diagnos. Till det nämnda komma ytterligare ett par anmärkningsvärda förhållanden, vilka, om de komma att bestyrkas, när en gång en större kasuistik föreligger, möjligen kunna öka differentialdiagnosens skärpa. Könet synes visserligen ej spela någon roll (6 män, 4 kvinnor), men är det måhända av betydelse, att av de 10 personerna i vår kasuistik ej mindre än 9 äro *över 50 år gamla*; vi skola i slutet av denna undersökning återkomma till denna iakttagelse. Slutligen kan framhållas beträffande *temperaturen*, att av de fall, där dylik uppgift föreligger, endast vårt första fall visat över 38° C. Även föregående författare ha fäst uppmärksamheten på den anmärkningsvärt låga temperaturen, och det är ju möjligt, att här en differentialdiagnostiskt värdefull iakttagelse föreligger: dock bör man nog på denna punkt akta sig för ett generaliserande, och vi vilja framhålla, att temperaturen vid den närbesläktade flegmonösa gastriten ej synes vara anmärkningsvärt låg.

Vad nu närmare angår de svårigheter, som kunna tänkas för en *differentialdiagnos*, så torde dylika knappast vållas av de vanligaste akuta buksjukdomarna (speciellt appendicit och cholecystit); däremot är avgränsningen säkerligen svårare gentemot ett perforerande ulcus, en flegmonös gastrit och en akut pancreasaffektion. Det akuta insättandet och den i samband härmed uppträdande symtombilden av ett allvarligt lidande med utgång från övre delen av buken vålla helt naturligt en vittgående likhet mellan dessa sjukdomar och den flegmonösa enteriten med ifrågavarande lokalisation.

Till stöd för möjligheten av ett diagnostiskt särskiljande av dessa sjukdomar kan dock anföras följande. Vid ett *perforerande ulcus* i ventrikel eller duodenum uppstår antingen en mera begränsad peritoneal abscess, och då äro säkerligen sym-

tomen ej så stormande som vid den flegmonösa enteriten; eller också uppstår snabbt, redan efter få timmar en tydlig diffus peritonit, alltså även i detta fall en olikhet, som bör kunna stödja diagnosen. I båda händelser bör denna erhålla ytterligare ledning, om en lokaliserad tumör förekommer med sådana karaktärer som i vårt fall 1. En dylik tumör bör även kunna vara av betydelse, när differentialdiagnosen gäller den *flegmonösa gastriten*. På naturliga grunder bör dennas symtombild i övrigt vara utomordentligt lik den flegmonösa enteritens; även däri finnes en överensstämmelse, att vid den flegmonösa gastriten en komplicerande peritonit som regel synes inträda relativt sent, och att en palpabel tumör kan uppträda. Här måste således diffentialdiagnosen väsentligen stödja sig på tumörens lokalisation, och denna synes åtminstone i en del fall kunna vägleda; man finner ur de föreliggande kliniska skildringarna, att tumören vid den flegmonösa gastriten stundom ganska väl motsvarar ventrikelns läge. Dessutom kan här erinras om, att tumören vid den flegmonösa gastriten stundom iakttagits försvinna i samband med uppkräkning av var; dock är ju denna differentialdiagnostiska hållpunkt endast av värde i de få fall, där detta symtom förekommer, och differentialdiagnosen är således tvivelsutan ofta svår. Vad slutligen beträffar avgränsningen mot en *akut pancreasaffektion*, så föreligger även här avsevärda svårigheter, och mer än en gång har en dylik förväxling ägt rum i fall av flegmonös enterit. De reaktioner och tecken på störd pankreasfunktion, som skulle kunna anföras, äro säkerligen här av föga praktisk betydelse. I själva verket bör även här förekomsten av en palpabel tumör vara det förnämsta skiljemärket; visserligen kan en dylik med liknande läge finnas även vid den akuta pankreatiten, men den synes då sällan utveckla sig så snart efter symtomens insättande som vid den flegmonösa interiten.

Vi vilja således alldeles icke underskatta de differentialdiagnostiska svårigheter, som förefinnas vid den flegmonösa enteriten, och ofta torde diagnosen även för framtiden komma att ställas först vid en explorativ laparatomi. Men från detta medgivande är dock steget långt till Deutelmosers och Ungermanns uppfattning, att den kliniska bilden skulle vara »absolut okaraktäristisk», »mycket okaraktäristisk och vilseledande». Denna uppfattning är, såsom vi nu ha velat leda i bevis, mycket överdriven, och vi kunna ej annat än uttala den bestämda tron, att, om denna sjukdom blir kliniskt mera känd än hittills varit fallet, dess kliniska diagnosticerande även skall visa sig stundom vara möjligt. Det är särskilt i syfte att belysa detta, som vi ingått på den slutförda kliniska utredningen.

Vi vilja här tillfoga några ord om *terapien* vid den flegmonösa enteriten. Denna har hittills ansetts som utsiktslös, och samtliga kända fall ha ju förlupit dödligt inom kort tid. Dock kan här framhållas, att om processen vid den alltid indicerade explorativa laparatomien befinnes, såsom i Belfrage-Hedenius' fall, ha lokaliserat sig till ett resecerbart tarmparti, man kanske kan vinna gott resultat genom en dylik resektion: en liknande har ju även med framgång företagits av Koenig vid flegmonös gastrit och av Dowd vid flegmone i colon descendens. Skulle en resektion ej vara möjlig, är det tänkbart, att en gastroenterostomi skulle kunna

lindra patientens symtom; detta belyses av vårt fall 1, där denna åtgärd befriade pat. från ytterst besvärande kräkningar. Detta skulle ju också kunna vinnas på annat sätt, t. ex. genom narkotica, men inför möjligheten av ett mera protraherat sjukdomsförlopp, såsom i DEUTELMOSERS fall, synes oss den operativa åtgärden rationellare.

Såsom i början antytts, vilja vi nu även gå något in på frågan om den föreliggande sjukdomens **patogenes**. På denna punkt möter man ännu skilda uppfattningar. Den av äldre författare (FOERSTER, LEUBE) framställda åsikten om en metastatisk infektion förfäktas alltjämt av EICHHORST i den nyaste upplagan av Eulenburgs Realencyklopedie och diskuteras bl. a. av MC CALLUM; däremot ställa sig andra författare (ASKANAZY, DEUTELMOSER, UNGERMANN) obetingat på ståndpunkten: lokal infektion från tarmen. Orsaken till den bristande enigheten är ej svår att förstå. Den svaga punkten för den förstnämnda åsikten är, att en påtaglig primärkälla för en metastatisk bakteriespridning nästan alltid saknas. Bristen i bevisföringen vid intagandet av sistnämnda ståndpunkt är svårigheten att påvisa en ingångsport för de flegmonealstrande bakterierna; nekrosor och ulcerationer av den art, som observerats i våra och flera andra fall, ha otvivelaktigt uppkommit sekundärt vid processens inbrytande i mukosan och kunna således ej lämna den önskade vägledningen.

En dylik vägledning är dock numera ej omöjlig att erhålla. Härvid skall först framhållas, att den flegmonösa processen i ett par fall finnes vara centrerad kring en viss punkt. I vårt fall 2 finnes en sådan punkt, markerad genom en stark och tydligtvis ej sekundärt uppkommen (bibehållen muscularis mucosae) akut retning av tarmmukosan; denna punkt befinner sig på gränsen mellan papilla Vateri och en närbelägen divertikel och ligger tämligen i mitten av det starkast förändrade uodenumstycket. Väsentligen analogt är UNGERMANNS fall: även här var processen starkast i pars descendens duodeni och centrerade sig kring en strax under pap. Vateri belägen divertikel, i vars botten infiltrationen var tätare, mera rent cellulär än på andra ställen.

Betydelsen av denna centrering demonstreras vackert av TAYLER och LAKINS fall; den flegmonösa infiltrationen beträffade även här pars descendens duodeni, och mitt i detta område fanns ett fiskben inborrat i tarmväggen. Påtagligen talar centreringen här för sjukdomens uppkomst genom en lokal infektion. Att detta även gäller för de två ovannämnda fallen, är mycket sannolikt. I UNGERMANNS fall anträffades i divertikeln tvenne i båda ändarna spetsiga bensplittror, vilka tydligtvis ägt förutsättning att förmedla en lokal infektion, även om de vid sektionen funnos ligga fullt fritt. Och i vårt fall 2 tyder allt på en analog genes, även om ingen främmande kropp anträffats; den akuta slemhinneretningen befann sig å ett ställe, där en främmande kropp lätt kunde haka upp sig, och något dylikt kan

lätt tänkas ha förekommit här, i betraktande av, hur snaskig vid ätandet den ifrågavarande dementa patienten var. Vid jämförelse med dessa fall betyder även fyndet av fiskbenet i vårt fall 1 en bestämd hänvisning på sättet för sjukdomens uppkomst; visserligen fanns även i detta fall den främmande kroppen ligga fritt, men det bör framhållas, att patienten avled först 26 timmar efter nedsväljandet av detta ben, och att detta således otvivelaktigt på något vis kvarhållits vid passagen.

Men ej blott dessa fyra fall tala för sjukdomens uppkomst genom lokal infektion; i tvenne ytterligare fall (Askanazy; Mc Callum) är en sådan förklaring närliggande. I dessa fall har ett trauma föregått sjukdomen, och man äger säkerligen, i likhet med Askanazy, rätt att häri se ett mer än tillfälligt samband. Genom traumat kunna tvivelsutan slemhinnedehiscenser ha uppstått i de mera fixerade tarmdelarna, och den lokala ingångsporten för en infektionen skulle på så vis även för dessa fall vara given.

I ej mindre än 6 av de 10 fallen av föreliggande sjukdom finnes sålunda en bestämt angivbar möjlighet för en lokal inympning av det infektiösa virus. De återstående 4 fallen kunna i nämnt hänseende ej närmare analyseras; särskilt beträffande det till utbredning enastående Mattheska fallet vilja vi framhålla, att författarens åsikt om en metastatisk genes är lika svagt grundad som uppfattningen, att punktionerna (för ascites) skulle varit det framkallande momentet; knappast skulle i senare fall processen haft ett av sina maxima i en så skyddad tarmdel som omgivningen av flexura duodeno-jejunalis. Även i de 3 återstående fallen finnas inga hållpunkter för en metastatisk genes. En dylik genes måste således anses visserligen teoretiskt tänkbar, men praktiskt obevisad, under det att ***mycket goda skäl tala för en lokal slemhinneläsions betydelse som ingångsport för de i tarmlumen befintliga, flegmonealstrande bakterierna.***

Om nu denna uppfattning är riktig, så måste man fråga sig, *varför denna sjukdom är så sällsynt.* Vid besvarandet av denna fråga kan först påpekas, att fastare partiklar visserligen ej så sällan kunna antagas passera duodenum, men att risken härvid ej tyckes vara stor; särskilt Hastings har belyst detta med vackra exempel och samtidigt erinrat om Müller och Exners intressanta experimentella påvisande av tarmslemhinnans aktiva, avvärjande förmåga. Och vidare behöver det knappast framhållas, att en slemhinneläsion naturligtvis här liksom annorstädes endast mycket sällan orsakar ett flegmone. För de enstaka fall, där ett dylikt verkligen inställer sig, måste man närmast tänka sig en stark virulens hos de, säkerligen med födan i tarmen inkomna, flegmonealstrande bakterierna, och Ungermann har härvid framkastat den tanken, att en *sekretionsanomali hos ventrikeln* då skulle föreligga och bakterierna på grund härav passera ventrikeln utan virulensminskning. Denna hypotes synes oss vara av stort värde. Man vet ju, särskilt genom Fabers och hans lärjungars undersökningar, att sub- och anaciditet i ventrikeln nästan alltid motsvaras av tydligt påvisbara, kroniskt gastritiska förändringar, och det är då av intresse, att man redan med de förefintliga, ofta mycket ofullständiga anatomiska undersökningarna av ventrikeln i föreliggande kasuistik kan

sluta sig till *den vanliga förekomsten av en kronisk gastrit vid den flegmonösa enteriten.* I våra båda fall kunde en kronisk gastrit mikroskopiskt tydligt påvisas, i 3 fall (Belfrage och Hedenius, Moissejew, Mc Callum) fastställdes den redan makroskopiskt, i Matthes' fall är den sannolik på grund av levercirrhosen och i Ungermanns fall synes den möjlig, liksom den ej kan anses utesluten i de 3 återstående fallen. Möjligheten av en sekretionsanomali är således anatomiskt given, och dess förekomst kan exakt bevisas för tvenne fall, nämligen Taylor och Lakins och vårt första. I dessa båda fall har ett fiskben kunnat passera ned i duodenum med bibehållen fasthet, alltså med bibehållna kalksalter; så lätt som kalksalterna i dessa ben låta sig extraheras med saltsyra, har här alltså förelegat en mycket avsevärd, kanske fullständig saltsyrebrist i ventrikeln.

På detta vis tro vi, att man genom den analys, som det förefintliga materialet tillåter, kan komma fram till ett positivt resultat såväl beträffande den allmänna patogenesen vid den flegmonösa enteriten som även angående frågan om, varför sjukdomen just inträtt i föreliggande fall. Samtidigt kunna vi ej underlåta att i korthet framhålla *den ätiologiska identitet, som* med det vunna resultatet för ögonen, *kan sägas råda mellan den flegmonösa inflammationen i tarm, ventrikel och oesophagus;* säkerligen äro dessa processer endast olika lokalisationer av en och samma sjukdom. Samtliga tre publicerade fall av primärt (ej från omgivningen fortlett) diffust flegmone i oesophagus tala mycket bestämt (se Hessler) för sjukdomens uppkomst genom lokal infektion, och även för den flegmonösa gastriten är denna genes ofta den sannolikare, även om fallen relativt sällan giva bestämda hållpunkter härför; en misstanke, att främmande kroppar förmedlat infektionen, uttalas av flera författare (se särskilt Hosch). Vidare ha Huguenin och Cheinisse påpekat den betydelse såsom predisponerande moment vid uppkomsten av en flegmonös gastrit, som den kroniska gastriten och den därunder rubbade ventrikelkemismen äga; vi kunna här tillägga, att även i det fall av flegmonös gastrit, som finnes förvarat i det patologisk-anatomiska museet i Lund, och som nyligen publicerats av Troell, konstaterades mikroskopiskt förekomsten av en uttalad kronisk gastrit. Med nämnda antagande erhålles även en naturlig förklaring till den ofta framhållna (Kaufmann) relativa talrikheten av flegmonös gastrit hos alkoholister. Att saltsyrebrist vållar en minskning i ventrikelns skydd mot bakteriell infektion, belyses ju f. ö. vackert genom Stiedas undersökningar om frekvensen av infektion efter gastroenterostomi.

Även här samla sig således bevisen till förmån för uppfattningen om en lokal genes. En metastatisk uppkomst av en flegmonös gastrit är med all sannolikhet mycket sällsynt; endast i tvenne av de nu till över 90 uppgående, publicerade fallen är en dylik uppfattning någorlunda tillfredsställande motiverad, nämligen i Löwensteins båda välanalyserade fall av osteomyelit med tillstötande flegmonös gastrit. Men även mot dessa fall kan framhållas, att bakterierna, trots deras förekomst i blodet, dock ej på något annat ställe i kroppen givit upphov till en metastatisk varig inflammation; den uppfattningen är således näraliggande, att även i dessa fall en lokal affektion (mekaniskt skadegörande, blödning) åtminstone såtillvida

kan ha varit verksamt, att därigenom uppkommit ett locus minoris resistentiae. Hur försiktig man bör vara med antagandet av en hämatogen infektion, belyser Schnarrwylers fall 2 av flegmonös gastrit, där förekomsten av en puerperal infektiös process visserligen gjorde ett dylikt uppkomstsätt teoretiskt näraliggande, men där ventrikelaffären uppstått genom kontinuerlig fortledning av infektionen via lymfbanorna. Med detta sista fall har f. ö. ett förut ej diskuterat uppkomstsätt illustrerats, en uppkomst genom direkt fortledning; men detta, som kan exemplifieras även vid den flegmonösa oesophagiten, är dock likaledes sällsynt, och huvudorsaken till uppkomsten av dessa båda flegmonösa processer blir, liksom vid flegmonet i duodenum, *en lokal inympning av de sjukdomsalstrande bakterierna*.

Från denna fullständiga överensstämmelse mellan den flegmonösa processen i de skildrade delarna av digestionskanalen förekommer dock måhända ett undantag, på vilket vi nu till sist vilja fästa uppmärksamheten. Frågan gäller *de insjuknade personernas ålder*. Beträffande den flegmonösa gastriten ha vi härvidlag företagit en sammanställning med ledning av uppgifterna i Jacobys, Ziemanns och Schnarrwylers arbeten, vilka sammanlagt omfatta 83 fall av diffust flegmone i ventrikeln, med uppgift om ålder i 63 av dessa fall. Sammanställningen äger följande utseende:

Ålder	Antal fall	
11—20 år	5	49
21—30 »	17	
31—40 »	12	
41—50 »	15	
51—60 »	6	14
61—70 »	4	
71—80 »	4	

Av denna framställning framgår, att de personer, som äro under 51 år gamla, äro $3^1/_2$ gånger flera än de, som äro 51 år eller därutöver. Det är då överraskande att finna, att i de 10 fall av flegmone i duodenum och början av jejunum, som finnas i vår kasuistik, ej mindre än 9 beträffa över 50 år gamla personer. Kasuistiken är ju liten, och kanhända kunna tillfälligheter ha spelat in och åstadkommit olikheten. Dock är denna så stor, att det sannolika är, att en bristande överensstämmelse verkligen föreligger på denna punkt. Hur denna emellertid i så fall skall förklaras, är svårt att avgöra. Med sjukdomens principiella identitet i övrigt synes det oss närmast till hands att tänka på *en lokal disposition hos ifrågavarande tarmdel* vid stigande ålder; måhända kan den minskade elasticiteten hos vävnaden, orsakande ett försvagande av tarmens avvärjande förmåga vid ett hotande mekaniskt skadegörande, här spela en roll, och på så vis en inympning av virus lättare komma till stånd. Med denna hypotes erhålles även en naturlig anknytning till frågan, varför just duodenum och närmaste del av jejunum äro de partier av tarmen, i vilka processen med så tydlig förkärlek lokaliserar sig. Det är klart, att man även här tänker på en lokal disposition, och härvid i första hand uppmärksammar dessa tarmpartiers jämförelsevis fixerade läge; härigenom kan såväl en inympning av en främmande kropp som slemhinnebristningar vid traumata tänkas lättare komma till

stånd i dessa partier än i de mera rörliga och därigenom mera eftergivliga delarna av tarmkanalen. Med en dylik åskådning blir det en näraliggande slutledning, att stigande ålder skulle medföra en avsevärd ökning i den lokalt givna dispositionen, och kasuistikens åldersuppgift stämmer således väl med det, som man utifrån dessa mekaniska synpunkter har att vänta.

Sammanfattning.

1. *Den kliniska bilden vid den flegmonösa enteriten i duodenum och angränsande del av jejunum är ingalunda så oklar och vilseledande, som förut uppgivits, och förtjänar därför ett större beaktande än hittills varit fallet. Jämte det, att vanligen akut insättande och våldsamma allmänna symtom av ett allvarligt buklidande föreligga, möjliggöres diagnosen dels därav, att en komplicerande peritonit ofta inträder relativt sent, dels även därav, att en karaktäristisk ömmande resistens stundom kan iakttagas, motsvarande de angripna tarmdelarna. Dessa iakttagelser böra, med vederbörlig kännedom om sjukdomen i fråga, äga förutsättning att åtminstone i vissa fall leda till en riktig klinisk diagnos.*

2. *Den ifrågavarande sjukdomen uppkommer i de flesta, måhända i alla fall till följd av en lokal slemhinneläsion med bakteriell infektion från tarmlumen. Ofta orsakas läsionen av en förbipasserande främmande kropp. Den behövliga virulensen hos bakterierna möjliggöres säkerligen genom en förefintlig sekretionsanomali hos ventrikeln. Processens lokalisation beror måhända därpå, att ifrågavarande tarmdelar äro mera disponerade för ett mekaniskt skadegörande. Härvid bör dels deras relativt fixerade läge spela in, dels möjligen även försvagandet av den avvärjande förmågan vid högre ålder.*

Kasuistik.

Fall	Sjukhistoria	Anatomiska fynd				Bakteriefynd	Ätiologi
		Ventrikelns tillstånd	Processens lokalisation i tarmen	Retroduodenala bindväven; pancreas	Peritoneum		
1. Belfrage & Hedenius 1875. 52-årig man.	Förut frisk. Sjuknade plötsligt under arbetet en förmiddag med värk i armar, ben och rygg. Kände sig frusen. På eftermiddagen så våldsamma smärtor i buken, att han måste köras till sitt hem. På natten började häftiga kräkningar av gallfärgade massor. De upprepades med mycket korta mellantider under hela sjukdomen. Trots laxering ingen afföring sedan insjuknandet. Belfrage tillkallades efter 3 dagar. Patienten var då ytterst svag oeh eländig, puls 130, företedde tydliga tecken på en diffus peritonit. Ingen resistens palpabel i buken. Diagnosen ställdes på diffus peritonit, utgången från inklämt bråck, som vid operation visade sig endast vara en fettklump. Mors 3 1/2 dygn efter insjuknandet.	*Makr:* pylorusdelen lindrigt mammellonerad.	18 cm. i början av jejunum, småningom avtagande uppåt och nedåt.	Ej undersökt.	Varig peritonit.		Intet upplysande.
2. Askanazy 1895. 51-årig man.	Föll från en bjälke och kom med ena benet en meter ner, varvid han skadade knät. Låg på sjukhus under 14 dagar. Klagade under denna tid även över litet smärtor i magen. Var efter 14 dagar så pass återställd, att han kunde gå ett stycke väg hem. Sjuknade vid hemkomsten med smärtor i buken och måste åter gå till sängs. Mors 2 dagar senare.	*Makr.:* normal.	Pars transversa inf. duodeni och nästan 20 cm. av jejunum.	Ej undersökt.	Varig peritonit.	*Kultivering* ur varet: streptokokker och staphylococcus albus. *Mikr.:* kokker, ställvis utomordentligt rikligt, ställvis mycket sparsamt	Trauma ung. 14 dagar innan mors.
3. Moissejew 1900. 67-årig man.	Andningsbesvär, smärta i sidan o. hosta (akut pleurit). Temp. 37°. Sjuk sedan obekant tid. Mors 24 timmar efter inkomsten på sjukhuset.	*Makr.:* Gastritis catarrhal. chron.	De första 40 cm. av jejunum; maximum 20 cm. nedom duodenum.	?	Fibrinopurulent peritonit.	*Kultivering* ur varet: streptococcer.	?

4. Deutelmoser 1905. 21-årig man.	Förut frisk. Sjuknade 14 dagar före inkomsten till sjukhuset med tryckande smärta i epigastrium, icterus och kräkningar, ej blodiga. Afföringen acholisk. Tryckömhet i övre delen av buken, mera till höger än till vänster. I mesogastrium palperas en öm resistens, som börjar till vänster, där mamillarlinien skär bröstkorgsranden, korsar medellinien något nedanför naveln och går därifrån till en punkt, där högra mamillarlinien skär bröstkorgsranden. Den rör sig med respirationen. Ventrikeln ligger vid uppblåsning framför densamma. — Icterus ökas småningom. Kräkningarne hålla i oavbrutet, äro aldrig blodiga eller fæcala. Temperaturen håller sig afebril, pulsen mellan 70 o. 80. Patienten avtynar småningom och går till mors 40 dagar efter insjuknandet.	*Makr.:* normal.	Duodenum; maximum kring pap. vateri.	Caput pancreatis ödematöst. Retroduodenala bindväven, lymfkörtlarna framför aorta och särskilt omgivningen av duct. choleduchus starkt ödematösa, diffust vargenomdränkta.	Ingen peritonit.	*Mikr.:* streptokokker; deras mängd ej nämd.	?
5. Matthes 1905. 53-årig kvin.	Utpräglade symptom av levercirrhos med ascites och ödem. Sår på ena benet, varifrån erysipelas utgår.	*Makr. o. mikr.:* flegmonös gastrit, intensivast i pylorus.	Hela tunn- och tjocktarmen; maximum dels 32 cm. av tunntarmen med början något nedanför pap. Vateri, dels i coecum och colon ascendens.	Pancreas makroskopiskt normal. Mesenterium seröst-varigt genomdränkt; de retroperitoneala och mesenteriala lymfkörtlarna starkt svullna och rodnade.	Fibrinopurulent peritonit.	*Kultivering* ur vävnadssaften: streptokokker. *Mikr.:* överallt streptokokker, dels enstaka, dels massvis.	Tarmläsion vid punktion av ascites? (levercirrhos). Metastatiskt från infekterat ulcus cruris?
6. M:c Callum 1906. 75-årig man.	Tre veckor före sin nuvarande sjukdom blev patienten överkörd av en vagn och erhöll svåra skador i huvudet, men klagade även över smärtor i buken. Tyckes ha tillfrisknat efter någon tid. Sjuknade akut en morgon med våldsamma smärtor i övre delen av buken och oupphörliga kräkningar av gallfärgade svarta fäcal-luktande massor. Smärtor och kräkningar hålla i jämt, och allmäntillståndet blir hastigt starkt påverkat. Temp. 100° F. Den objektiva undersökningen ger inga hållpunkter för någon bestämd diagnos. På grund av symptomen på »high obstruction» göres explorativ laparotomi. Mors i slutet av andra dygnet efter insjuknandet.	*Makr.:* kronisk, hyperplastisk gastrit med talrika polyper.	Börjar 5 cm. nedom pylorus och sträcker sig 30 cm. Maximum 15 cm. nedom pylorus.	Den till tarmen stötande bindväven visar mikr. akut inflammatorisk infiltration; lymfkärlen fyllda med celler. Pancreas ej undersökt.	Ringa lokal peritoneal retning.	*Mikr.:* myriader av streptokokker.	Trauma 3 veckor förut.

Fall	Sjukhistoria	Anatomiska fynd				Bakteriefynd	Ätiologi
		Ventrikelns tillstånd	Processens lokalisation i tarmen	Retroperitoneala bindväven; pancreas	Peritoneum		
7. Ungermann 1908. 60-årig man.	Sjuknar plötsligt med kräkningar, häftiga buksmärtor och stark prostration samt tidigt inträdande ikterus. Krafterna avtaga snabbt och patienten dör i komatöst tillstånd på tredje sjukdomsdagen. Blott ringa temperaturstegring. Diagnos: intoxikation.	*Makr.:* ingen väsentlig förändring.	Duodenum och de närmast liggande delarna av ventrikelns pylorusdel och flex. duodenojejunalis; starkast i pars descendens duodeni. En divertikel strax under pap. Vateri har i botten en tät, rent cellulär varig infiltration av vägglagren; eljest i tarmväggen rikligare ödem.	Ödem i pancreashuvudet, och än starkare i den omgivande bindväven; likaså nedåt mesenterium och uppåt porta hepatis. I levern varceller i caps. Glissoni.	Diffus, varig peritonit.	*Mikr.:* utomordentligt rikliga streptokokker; talrikast i omgivningen av pap. Vateri.	I botten av den nämda divertikeln ligga, ehuru fritt, 2 i båda ändarna spetsiga bensplittror.
8. Taylor & Lakin 1911. 66-årig kvin.	Under några år »bilious attacks». 36 timmar före inkomsten till sjukhuset buksmärtor och upprepade kräkningar. Pulsen 124, liten och svag. Temp. 101 F. Buken spänd, tydligare upptill å höger sida och mot medellinien, »and an indifinite swelling could be felt in that region». Sannolikhetsdiagnos: akut pancreatit. Omedelbar *operation*. Uppdrivningen fanns strax och motsvarade pankreashuvudet och duodenumslyngan. Ingen fri vätska i buken, och inga tecken på diffus peritonit. Appendix normal. Pancreashuvudet svullet och fast; inga fettvävsnekroser, ej den vid akut pankreatit vanliga missfärgningen. Ansvällningen av duodenum ansågs secundär. Skarifikation av pancreashuvudet och dränage. Temp. nästa morgon 98° F., senare 101° F. Puls snabb. Buken spänd. Kräkningarna fortfara. Mors 3 dygn efter insjuknandet.	*Makr.:* normal	Pars descendens duodeni.	Varig infiltration av pancreashuvudet, med nekros av körtelelementen.	*Vid operationen* föga peritoneal retning. *Vid sektionen* varig peritonit.	*Renkultur* av bac. coli från duodenalväggen.	Ett fiskben finnes inborrat med ena ändan $^1/_2$ tum nedom pap. Vateri, mitt i det infiltrerade området.

9. Sjövall och Frising 1913. 57-årig kvin.	Se den kliniska sammanfattningen efter redogörelsen för fallet!	*Mikr.:* Uttalad kronisk gastrit.	Duodenum och några cm. av jejunum.	Caputdelen av pancreas starkt, den retroduodenala bindväven något varinfiltrerad.	Mikr. konstaterbar en ringa lokal peritoneal retning.	*Mikr.:* utomordentligt talrika kokker, till stor del, kanske uteslutande streptokokker.	Väl bibehållet fiskben finnes löstliggande i duodenuminnehållet.
10. Sjövall o. Frising 1913. 73-årig kvin.	Se den kliniska sammanfattningen efter redogörelsen för fallet!	*Mikr.:* Tydlig kronisk gastrit.	Duodenum och 1 dcm. av jejunum. Pars descendens duodeni är starkast förändrad; här finnes en divertikel strax ovanför och höger om pap. Vateri, och på övergången mellan denna och papillen finnes rikligt med polynukleära leukocyter i mucosan.	Pancreashuvudet och närmast omgivande del av den retroperitoneala bindväven äro starkt varinfiltrerade.	Ingen peritoneal retning.	*Mikr.:* utomordentligt talrika streptokokker.	?

Litteraturförteckning.

Askanazy: Ueber Enteritis phlegmonosa. Centralblatt f. allg. Pathol. Bd 6 (1895).

Bamberger: Die Krankheiten des Digestionsapparates. *Virchows* Handbuch d. spec. Pathol. u. Ther. Bd 6 (1855).

Belfrage och Hedenius: Fall af enteritis phlegmonosa. Uppsala läkareför:s förhandl. 1875—76.

Cheinisse: La gastrite phlegmoneuse. Semaine méd. 1908.

Deutelmoser: Ueber Enteritis phlegmonosa idiopathica. Inaug.-Diss. Greifswald 1905.

Dowd: Açute phlegmonous inflammation of the large intestine. Annals of Surgery 1912.

Eichhorst: Darmentzündung. *Eulenburgs* Real-Encyclopedie IV Aufl. 1908.

Faber og Lange: Kliniske Undersøgelser fra kgl. Frederics Hosp:s Afd. B. København 1907.

Foerster: Handbuch d. spec. pathol. Anatomie. 1863.

Goldschmidt: Ein Fall von Enteritis phlegmonosa. Deutsches Arçhiv f. klin. Medicin. Bd 40 (1887).

Hastings: Foreign bodies in the duodenum. Brit. med. journal. 1910.

Hermann: Circumscripte diphterische Jejunitis. Inaug.-Diss. München 1910.

Hessler: Zur Kasuistik der diffusen phlegmonösen Oesophagitis. Inaug.-Diss. Giessen 1893.

Hoffmann: Bolnitschnaja-Gaseta 1896. Ref.: Deutelmoser.

Hosch: Zur Lehre der idiopathischen Gastritis phlegmonosa Corr-Bl. f. schweizer Arste 1907.

Huguenin: Étude d'un ças de gastrite phlegmoneuse primitive. Revue méd. d. l. Suisse romande Bd 23 (1903).

Jacoby: Ueber Gastritis phlegmonosa. Inaug.-Diss. Königsberg 1900.

Kaufmann: Lehrbuch d. spec. pathol. Anatomie. 1911.

Klebs: Handbuch d. pathol. Anatomie. 1869.

Koenig: Ueber Magenwandphlegmone im subakuten Stadium etz. Deutsche med. Wochenschr. 1911.

Leube: Ziemssens Handbuch d. spec. Pathol. u Ther. Bd 7 (1878).

Löwenstein: Über Gastritis phlegmonosa. Schriften d. Univ. zu Kiel Bd 21 (1874)

Mac Callum: Phlegmonous enteritis. John Hopkins Hosp. Bulletin Bd 17 (1906).

Maier: Beitrag zur pathol. Anatomie der Submucosa des Darmes etz. Arch. f. Heilkunde Bd 8 (1867).

Matthes: Ein seltener Fall von phlegmonöser Darmentzündung. Inaug.-Diss. Leipzig 1905.

Moissejew: Zur Pathologie und Ätiologie der Enteritis phlegmonosa acuta. Bolnitschnaja-Gaseta 1900. Ref.: Deutelmoser.

Orth: Bericht über das Leichenhaus des Charité-Krankenhauses für das Jahr 1906. Charité-Annalen Bd 32 (1908).

Rokitansky: Handbuch d. pathol. Anat. Bd 3 (1842).

Schnarrwyler: Über Gastritis plegmonosa. Inaug.-Diss. Basel 1906.

Stieda: Magenplegmone nach Gastroenterostomie. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie Bd 56 (1900).

Taylor and Lakin: A fatal case of phlegmonous inflammation of the duodenum etz. The Lancet 1911.

Troell: Till kännedomen om gastritis phlegmonosa. Nord. med. Archiv. Afd. I 1911.

Ungermann: Duodenitis phlegmonosa. *Virchows* Archiv Bd 193 (1908).

Wilke: Umschriebene Phlegmone der Duodenalwand etz. Med. Ges. in Kiel. Münchener med. Wochenschr. N:r 34, 1910.

Ziemann: Ein Beitrag zur Casuistik der Gastritis phlegmonosa Inaug.-Diss. Halle 1904.

(Tryckningen avslutad den 15 januari 1913.)

LUNDS UNIVERSITEES ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 3.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd. 24. Nr 3.

OM DE ANORMALA NJURKÄRLENS BETYDELSE FÖR UPPKOMST OCH UTVECKLING AF HYDRONEFROS

AF

J. BORELIUS

MED 5 TEXTFIGURER

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Föredragen i K. Fysiografiska Sällskapet den 9 okt. 1912.

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BOKTRYCKERI

Frågan om de anormala njurkärlens betydelse för uppkomsten eller utvecklingen af hydronefros har under senare år med intresse diskuterats, och sedan härigenom uppmärksamheten blifvit väckt och mera riktad därpå, synes den senare vunna kliniska erfarenheten ganska bestämdt peka i den riktningen, att dessa kärl utgöra ett ofta förekommande och viktigt moment i hydronefrosens genes. Så anför t ex. William Mayo i ett meddelande af år 1909, att bland 27 af honom opererade hydronefroser 20 voro orsakade af anormala kärl, hvaribland 13 därigenom enl. M. fullt bevisliga, att hydronefrosen försvann och dess symptom bringades att upphöra endast genom ligering och genomskärning af kärlet. Likartade meddelanden angående mindre antal fall ha från andra håll gjorts. Min egen erfarenhet synes mig i denna fråga kunna vara af ett visst intresse och värd att meddela.

Under de 15 år jag förestått den kirurgiska kliniken i Lund, ha 11 fall af hydronefros kommit till operativ behandling; i 2 fall förfors vid operationen konservativt, i de öfriga 9 fallen var hydronefrosen så höggradig och långt gången och förhållandena i öfrigt sådana, att det ansågs rådligast att aflägsna hela den hydronefrotiska njuren.

Beträffande orsaken till hydronefrosen, rent anatomiskt taget, d. v. s. det mekaniska hindret för urinens afgång genom ureteren, i dessa 11 fall kan följande om dem vara att inledningsvis anföra. Af de 2 konservativt behandlade fallen gälde det ena en 28-årig, ogift kvinna, opererad $^{26}/_{9}$ 1902 [Journ. N:r 999 år 1902]; hon hade en manshufvudstor hydronefros på vänster sida. Hvari hindret bestod, kunde vid operationen ej säkert utrönas; [anormala njurkärl eftersöktes icke särskildt]; säcken öppnades och det lyckades icke att inifrån säcken sondera ureteren, hvadan alltså en förträngning torde funnits i öfre ureter. En anastomos lades mellan ureteren och nedre delen af pelvis, en uretero-pyelo-neostomi alltså, af c:a $1\,^1/_2$ cm:s längd. Läktes och pat. utskrefs $^{21}/_{11}$ 02. Visade sig 8 månader efteråt d. $^{28}/_{5}$ 03 fullt frisk; ingen palbabel tumor på hydronefrosens plats; urinen håller spår af albumin.

Det andra fallet gälde en 41 års man, opererad d. $^{21}/_{11}$ 08 [Journ. N:r 2006 år 1908]. Vid op:n befans njurbäckenet utspändt till gåsäggsstorlek; vid ureters afgång eftersöktes kärl, men intet dylikt fanns; däremot föreföll ureteren vid af-

gången abnormt smal. Detta smala ställe genomskars på längden till något öfver 1 cm:s längd in i pelvis och denna öppning sammansyddes sedan på tvären; läkning med urinflöde under en tid; utskrefs $^{23}/_{12}$ 08. Vid undersökning i nov. 1912 var pat. frisk och hade varit fri från anfall 1 $^{1}/_{2}$ år efter op.; har sedan dess haft lindriga anfall några gånger; urinen nu normal; ingen palbabel förstoring af njuren.

Af de med njurexstirpation behandlade 9 fallen gällde det äldsta fallet en 26 års kvinna, opererad transperitonealt d. $^{23}/_{6}$ 1899 (Journ. N:r 657). Om präparatet är vid op:n endast antecknadt, att ureteren var smal och dess inmynning i pelvis trång; vidare undersökning är icke gjord och präparatet icke tillvaratagget.

Det andra fallet gällde en 34 års man, opererad $^{10}/_{9}$ 03 (journ. N:r 1053) för en kollosalt stor hydronefros. Om präparatet är antecknadt, att det stycke af ureteren, som medföljt vid exstirpationen, var smalt och låg intimt fixeradt vid säckens utsida och sålunda därigenom i viss mån tilltäppt. [Anormala njurkärl eftersöktes ej].

Det tredje fallet gällde en 63 års kvinna, opererad transperitonalt d. $^{31}/_{5}$ 1904 (journ. N:r 594). Beskrifningen af präparatet är förkommen och präp. ej tillvaratagget. Pat. utskrefs läkt $^{18}/_{6}$ 04 och visade sig d. $^{9}/_{1}$ 1912 fullt frisk.

Det fjärde fallet gällde en 46 års kvinna, opererad $^{18}/_{6}$ 10 (journ. N:r 1317). I detta fall fanns en stor sten fast inkilad i pelvis och ureterens öfre del, absolut tilltäppande afloppet till ureteren.

I dessa 4 och de 2 först nämnda, alltså i de 6 hittills anförda fallen, fanns sålunda påtagligt hinder af annan natur än anormalt kärl i 2, nämligen sten i ett och stenos i öfre ureter samt säkert icke något anormalt kärl i ett annat. I de öfriga 4 kan ingen så bestämd mekanisk förklaring gifvas till hydronefrosen och då uppmärksamheten ej varit riktad på möjligheten af anormalt njurkärl och dylikt sålunda icke särskildt eftersökts, kan icke säkert uteslutas möjligheten af att dylikt funnits i något eller några af fallen.

I de återstående 5 fallen ha abnorma kärl i samtliga fall funnits och med sådant förlopp i förhållande till ureter, att de obestridligen utgjort eller kunnat utgöra hinder för urinens aflopp och sålunda antagligen varit af väsentlig betydelse för hydronefrosens uppkomst eller utveckling.

Dessa 5 fall skola något utförligare meddelas, jämte fotografier, tagna af de exstirpererade hydronefrotiska njurarna.

Fall I. Journ. N:r 1833 år 1908. (Utdrag af sjukhistorien).

Kvinna 33 år; gift och har haft 4 barn; partus och puerperium normala, sista för 4 år sen. Alltid varit frisk; täml. smärt och mager till figur, kroppsvikt 56,4 kg. Utan andra föregående symptom än sedan ett par månader en viss ömhet och spänning i vänster sida fick pat. 3 veckor före int. på kliniken en del dyspeptiska symptom, allmänt illamående, kräkning, oro och spänning i buken samt tyngd i sidan, ökad då hon gick uppe, lindrad då hon låg. Sista dagarna dessutom svåra smärtanfall, i form af hastigt öfvergående skärande smärtor, gående ut från vänster sida öfver hela buken. Tre dagar före int. observerade pat. en stor tumör i vänstra sidan af buken. — Int. $^{19}/_{10}$ 1908. — — — — Barnhufvudstor, fritt åt alla håll förskjutbar och rörlig cystisk tumor på vänstra njurens plats. — $^{23}/_{10}$ Nefrektomia sin. Njuren syntes så utspänd

och tunnväggig, att föga funktionsdugligt parenkym fanns kvar; exstirperas. $^{30}/_{10}$ läkt. $^{4}/_{11}$ stiger upp. $^{8}/_{11}$ 08 reser hem fullt läkt och symptomfri.

Beskrifning af präparatet: (den exstirperade vänstra hydronefrotiska njuren. Bild I är foto af baksidan af d. s.) Njuren är cystiskt utspänd och tunnväggig med föga af njurväfnad kvar. Pelvis likaledes högst betydligt utspändt. Hufvudkärlen äro vid op:n ligerade tätt inpå pelvis (ligaturerna synas öfverst på bilden i randen af pelvis.) och gå på framsidan af d. s. in till mellersta och öfre partiet af hilus; från art. och vena renalis utgå — tätt vid ligaturställena — en större gren från hvardera nedåt; dessa grenar löpa tillsamman och följa baksidan af pelvis, framför uretern ned till bakre och mellersta partiet af hilus' nedre ända. Det utspända pelvis buktar ned *framom* detta kärl; härigenom blir ureteren, som ligger bakom d. s., upphängd på kärlet och dubbelviken. (Se fig.).

Fig. 1. Baksidan af vänstra njuren. Gren af arter. och vena renalis går nedåt *framför ureteren* till mellersta och *bakre* delen af nedre njurhilus. $^{1}/_{2}$.

Epikris. Af sjukhistorien framgår, att den hydronefrotiska tumören af pat. upptäcktes först 3 dagar före intagningen på kliniken och att symptom, i början lindriga, därefter svårare, funnits ett par månader därförut. I betraktande af den betydande utspänningen och atrofien af själfva njuren, är emellertid otvifvelaktigt, att processen börjat lång tid förut och att alltså hydronefrosens uppkomst och tidigare utveckling försiggått kliniskt latent eller åtminstone för pat. själf obemärkt.

Af etiologiska moment finnes, utöfver de genomgångna partus och den stora rörligheten af njuren, intet särskildt i sjukhistorien att taga fasta på. Frågar man sig åter, hvari det mekaniska hindret består, rent anatomiskt taget och bedömdt på präparatet, sådant det vid operationen helt och oöppnadt utskaffades och nu föreligger, så är saken enkel och klar. Njurens hufvudkärl gå normalt in till hilus på framsidan af pelvis, men ifrån dessa hufvudkärl utgå grenar, en från arter., en från vena renalis och löpa nedåt till nedersta delen af hilus, framför ureteren, och intränga i njuren i mellersta och bakre delen af nedre hilus. Njurbäckenet, som af någon anledning börjat vidgas, har buktat ned framför dessa kärl allt mer och mer och till sist så mycket att uretermynningen dragits med ned framför dessa kärl; då detta skett har ureteren, som ligger bakom kärlen blifvit dubbelviken och passagen i d. s. afstängd. På präparatet är detta ureterens läge enda hindret för urinens lopp genom ureteren, som visas däraf att då man rätar ut ureteren och klämmer på pelvis, går innehållet lätt öfver i ureter.

Den primära orsaken till hydronefrosen må alltså i detta fall vara hvilken som

hälst, det påtagliga mekaniska hindret är nu (på präparatet) korsningen mellan uretern och de framom d. s. till bakre delen af nedre hilus gående kärlen. Fig. 1 åskådliggör detta tydligt nog.

Fall II. Journ. N:r 1526 år 1909. (Utdrag af sjukhistorien).

Kvinna, 37 år, ogift, ej genomgått partus. Har under 10 års tid lidit af anfallsvis påkommande smärtor. Anfallen ha satt in häftigt, vanligen gått öfver på $^1/_2$ till 1 timme, men lämnat kvarstående obehag 1 dygn. Vid de flesta anfallen kräkningar, köldrysningar och lindrig ömhet i höger sida. Under sista året ha anfallen kommit mycket tätt, ibland dagligen. Äfven mellan anfallen känt tyngd och stickningar i sidan. Int. på kliniken $^1/_9$ 09. Smärt och mager, vikt 44 kilo. I högra sidan — på högra njurens plats — en barnhufvudstor, elastisk, föga rörlig tumor. — — — $^4/_9$ *Nefrektomi.* Högra njuren ututspänd, tunnväggig, exstirperas. Då ureteren skulle isoleras, fanns en kärlsträng gående direkt från aorta till nedre delen af njurhilus; kärlet underbands dubbelt och genomskars; likaså ureter, som nedanför korsningen med kärlet var trådsmal. $^{11}/_9$ läkt. $^{30}/_9$ stiger upp. Konvalescensen störd af lindrig trombos i benet. $^7/_{10}$ 09 utskrifves symptomfri.

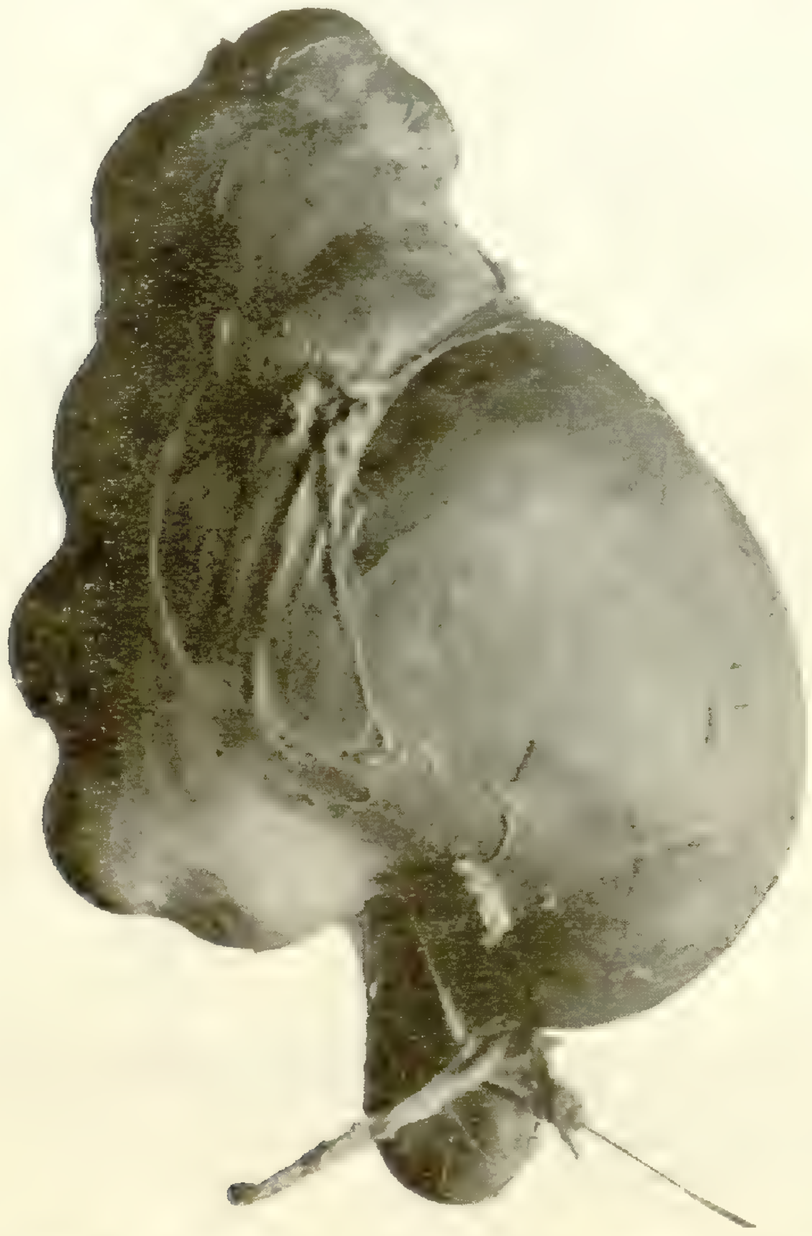


Fig. 2. Framsidan af höger njure. Ett accessoriskt kärl (fr. aorta) går *bakom* ureteren till *främre sidan* af *nedre* njurhilus. Öfre delen af ureteren har, dilaterad, sänkt sig ned i en båge bakom kärlet. $^1/_2$.

Beskrifning af präparatet: (den exstirperade högra njuren; Fig. 2 är foto af framsidan af d. s.). Njuren är utspänd och tunnväggig, så att föga eller intet af njurväfnad finnes kvar. Njurbäckenet kollosalt utspändt, öfvergår utan tydlig gräns i den vidgade ureteren; den utspända, vidgade ureteren går ned i en slynga bakom ett accessoriskt kärl, hvilket (direkt från aorta) går in njurhilus i dess nedersta del ungefär i midtlinien af njuren men snarare bakom än framom d. s. Efter korsningen med kärlet går ureteren, trådsmal, nedåt framför d. s. De stora njurkärlen gå in i hilus i dess öfre del normalt på framsidan af pelvis och de vid op:n lagda ligaturerna synas på bilden.

Epikris. Sjukhistorien angifver här en minst 10-årig utvecklingstid för hydronefrosen. Af någon anledning har pelvis börjat fylla och utvidga sig, öfre delen af ureter likaså; den vidgade öfre ureteren har så sänkt sig ned *bakom* det accessoriska kärlet, som löper från aorta till nedersta ändan af hilus' midtparti bakom uretern. Ju mera den öfre delen af ureter vidgats och sänkt sig ned bakom detta kärl, dess skarpare blir böjningen mellan denna öfre del af uretern och den framom kärlet nedgående nedre delen af ureter; till sist blir ureter alldeles dubbelviken och passagen afstängd (se fig. 2). Häri ligger det mekaniska hindret för urinens aflopp ned igenom uretern. Annat hinder finnes icke, som visas däraf, att då man upp-

häfver dubbelvikningen af ureter, urinen rinner obehindradt in i den smala nedre delen af d. s. Hvarför pelvis och ureter från början fyllts och börjat dilateras, är svårare att förklara, men härtill återkommer jag senare.

Fall III. Journ. N:r 2081 år 1909. (Utdrag af sjukhistorien).

Kvinna 43 år, gift och genomgått 6 normala partus, sista för 1 $^1/_2$ år sedan. För 7 år sedan, då hon en gång skulle lyfta ett tungt föremål, märkte hon, »att något liksom föll ned mot underlifvet». Samtidigt fick hon sveda och svårighet att kasta urin, hvilket gick öfver på ett par dagar. Sedan dess har hon då och då vid ansträngning haft samma känningar, men utan egentliga urinbesvär. En dag i Augusti 1909 öfverfölls pat. plötsligt af svåra smärtor i vänstra ländtrakten, strålande ut i ryggen och fram mot nafveln; anfallet varade c:a 5 timmar och pat. måste intaga sängen. Dagen efter fullt frisk. Sedan dess har hon haft dylika anfall, i början hvarje vecka, sedan mera sällan; 5 veckor före int. ett svårt anfall, som varade 18 timmar; efter detta låg hon till sängs 14 dagar. När hon steg upp, märkte hon, att hon hade en tumör i buken; hon visade d. s. för läkare. Två veckor före int. åter ett anfall. Int. $^5/_{12}$ 09. Allmäntillståndet ganska medtaget, magrat sista tiden; kroppsvikt 45,5 kg. Barnhufvudstor tumör i vänstra hypokondriet, obetydligt rörlig. — $^{13}/_{12}$ *Nefrektomi*. Det utspända njurbäckenet tämligen adherent; vid lösningen brister nedre polen och uttömmer en mängd svartaktig, grumlig vätska; njuren aflägsnas. Vid dess uttagande iakttages, att ureteren ligger i båge om ett ganska stort kärl, som ligeras och genomskäres. $^{20}/_{12}$ läkt; $^{24}/_{12}$ vistas uppe; $^{30}/_{12}$ utskrifves läkt och frisk.

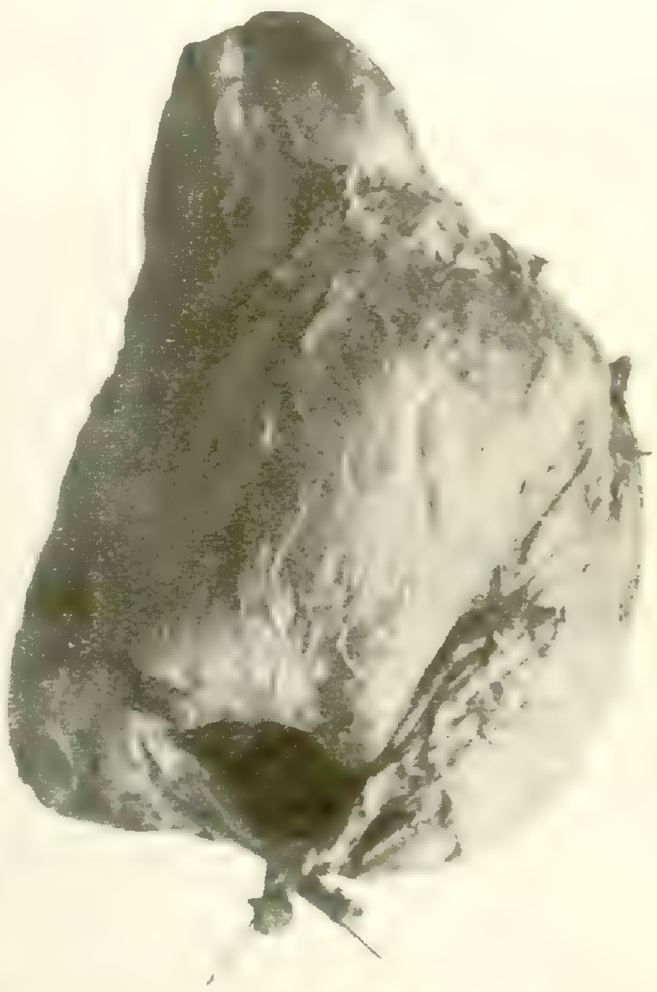


Fig. 3. Baksidan af vänster njure. Ett ganska stort kärl (antagl. gren af art. renalis) går *framför* ureteren in till *bakre* sidan af *nedre* njurhilus. $^1/_2$.

Beskrifning af präparatet: (Fig. 3 är foto af baksidan af den exstirperade vänstra njuren.) Själfva njuren är delvis tämligen väl bibehållen till form och njurväfnadens tjocklek, endast pelvis utspänd till en knytnäfstor, på ytan ruggig, tjockväggig säck. Utefter nedre bakre randen af denna säck löpa kärl, hvaraf en afskuren täml. grof arter, antagligen en gren af art. renalis. Denna arter löper in till nedersta delen af njurhilus och kommer härvid att löpa framför ureteren till bakre randen af nedre hilus.

På Fig. 3 synes det öppnade, uttamponerade pelvis och nederst på d. s. korsningen af ureteren och det nämnda kärlet. Pelvis buktar ned framför kärlet.

Epikris: Sjukhistorien angifver en 7-årig utveckling af hydronefrosen och en plötslig uppkomst eller begynnelse af d. s. genom trauma, antagligen orsakande en lösning och plötslig sänkning af njuren. Vid operationen fanns en hydronefrotisk njure med adherent och förtjockadt pelvis och i d. s. svartaktigt grumligt innehåll; på grund af dessa förändringar aflägsnades njuren, fastän en del af d. s. såg normal ut. Redan vid njurens uttagande märktes, att ureteren låg i båge om ett ganska stort kärl; på präparatet synes nu en ganska grof artergren gå in till bakre delen af nedre hilus framför ureteren. Sannolikt förhåller det sig så, att njuren efter det

i sjukhistorien nämnda traumat sänkt sig och afloppet från pelvis blifvit försvåradt, pelvis börjat utspännas och därvid bukta ned framför det nämnda kärlet; till sist har denna nedbuktning gått därhän att uretermynningen blifvit dragen öfver framför kärlet, hvarigenom uretern, som ligger bakom, blifvit korsad och dubbelviken, — och hydronefrosen definitiv. Vid undersökning af säcken och ureterstumpen finnes intet annat påtagligt hinder för urinens fria aflopp.

Fall IV. Journ. N:r 1313. År 1910. (Utdrag af sjukhistorien).

Kvinna 55 år, gift, genomgått 5 partus. Sedan 15—20 år haft anfallsvis påkommande smärtor i höger sida; första åren voro smärtorna täml. lindriga och försvunno så fort pat. lade sig hopkrupen på höger sida. Småningom ha anfallen blifvit mera långvariga, sista tiden varat flera timmar och varit åtföljda af illamående och kräkningar; frekvensen af anfallen växlande, ibland ett par veckors, ibland flere månaders mellantid; vid anfallen aldrig urineringsbesvär. Int. $^{17}/_{6}$ 10. Allmäntillståndet godt. Hull normalt; kroppsvikt 60,5 kg. I högra sidan af buken en mer än barnhufvudstor, elastisk, ej förskjutbar tumor. — — — $^{23}/_{6}$ *Nefrektomi.* Den hydronefrotiska njuren uttogs hel och oöppnad; betydliga adherenser på mediala sidan; vid lösning af dessa läderades vena cava, hvaraf kollossal blödning uppkom, som stoppades med sutur och sidoligatur af venen. Höggradig akut anämi. Död 5 timmar efter op. trots intravenös koksalttransfusion m. m. Sektionen visade, att de på vena cava lagda suturerna hållit, så att ingen ny blödning uppstått.

Fig. 4. Baksidan af höger njure. Ett större kärl — gren af art. renalis — går *framför* ureteren in till *bakre* sidan af *nedre* njurhilus. $^{1}/_{2}$.

Beskrifning af präparatet: (den hydronefrotiska högra njuren. Fig. 4 visar foto af baksidan af d. s.) Själfva njuren är täml. väl bibehållen till form och njurparenkymets tjocklek, endast hilus betydligt utvidgad; pelvis är däremot kollossalt utspändt. På framsidan af d. s. ingå till hilus de normalstora arter. och vena renalis; öfver baksidan af pelvis löper nedåt tvänne ganska grofva kärl, en arter och en ven, afskurna, men af riktningen att döma, säkert grenar från njurkärlen; dessa löpa jämsides ned till nedre hilus och inträngа i njuren på bakre randen af nedre hilus. Ureteren, som är belägen bakom dessa kärl går i båge omkring d. s., löper sedan 2—3 cm tätt inpå pelvis-väggen framför kärlen nedåt, och inmynnar i pelvis. Annat hinder för urinens aflopp än denna dubbelvikning af uretern kan icke uppletas.

Epikris: Sjukhistorien angifver en tid af 15—20 år för hydronefrosens utveckling; uppgiften, att smärtanfallen i början kunde bringas att upphöra därigenom att pat. lade sig hopkrupen på höger sida, talar för att smärtanfallen sammanhängde med en viss rörlighet af njuren, hvarom mera längre fram. Vid op:n föreföll pelvis så kollossalt förstoradt och så adherent, att det ansågs nödigt aflägsna hela den

hydronefrotiska njuren, oaktadt åtskilligt af själfva njurparenkymet syntes oförstördt. På den exstirperade njuren befanns nu, att på baksidan af pelvis ureteren ligger uppdragen i båge kring tvänne snedt uppifrån kommande kärl, hvilka gå in till *bakre* randen af nedre hilus *framför* den nedgående ureteren; kärlen äro afskurna men otvifvelaktigt grenar från njurens hufvudkärl. — Pelvis har af någon anledning för lång tid tillbaka — enl. sjukhistorien att döma 15—20 år — börjat utspännas; det har då vid utvecklingen nedåt gifvetvis trängts framför de till baksidan gående kärlen; till sist har nedbuktningen gått så långt, att uretermynningen dragits med nedåt framför kärlen, hvarigenom ureteren, som går nedåt bakom desamma, blifvit dubbelviken och hydronefrosen har blifvit definitiv. Alltså den första orsaken till njurbäckenets utspänning må ha varit hvilken som hälst, det påtagliga mekaniska hindret för urinens aflopp är på präparatet ureterens korsning med de abnormt förlöpande njurkärlen.

Fall V. Journ. N:o 554 år 1912. (Utdrag af sjukhistorien).

Kvinna, 42 år, gift, genomgått 4 partus. För 15 år sedan, ½ år efter genomgången partus, fick pat. ett svårt anfall af smärtor i höger sida, varande en timme. Senare har hon ofta haft dylika anfall. Vårdades år 1910 på kliniken efter ett dylikt anfall. Diagnosen ställdes på gallsten och d. 5/8 10 gjordes laparotomi. Gallblåsan kändes fullt normal, inga stenar kunde palperas där eller i gallgångar. Ventrikel och *höger njure* undersöktes, intet abnormt kunde palperas. Hade fortfarande anfall ungefär 1 gång i månaden. För ett år sedan — under 1911 — märkte pat. en ganska stor tumör i höger sida; efter sedan denna tumör utbildat sig har hon icke haft några anfall, men känt en tyngd i sidan vid rörelser. Int. 27/2 1912. Normalt hull, kroppsvikt 63 kg. — — — I högra sidan en barnhufvudstor elastisk tumör, som vid palpation tillåter ganska stora förskjutningar. — — — 1/3 12 *Nefrektomi*. Den hydronefrotiska njuren aflägsnas. 8/3 läkt. 23/3 Utskrifves frisk.

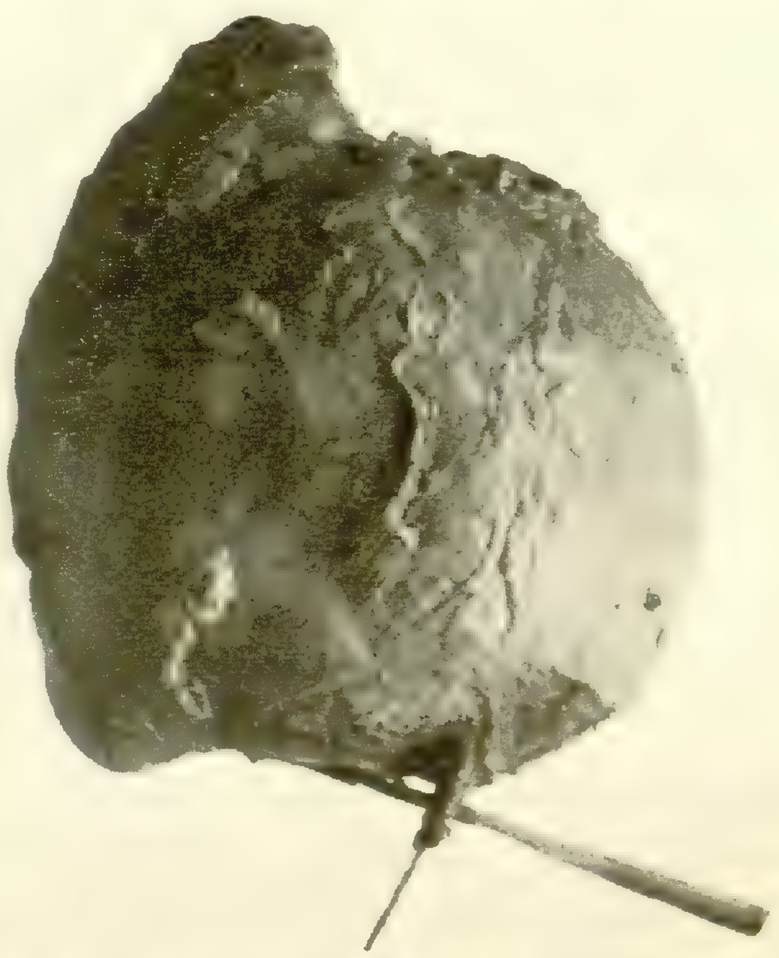


Fig. 5. Framsidan af höger njure. Ett afskuret kärl — i hvars lumen en sond är införd — går in till bakre sidan af nedre njurhilus. Sannolikt har detta kärl korsat ureteren på framsidan. ½.

Beskrifning af präparatet: (den exstirperade hydronefrotiska njuren. Fig. 5 är foto af framsidan af d. s.) Präparatet visar ett täml. tunnt skal af bibehållen njurväfnad; pelvis betydligt utspändt, ruggigt och ojämnt på ytan. Af ureteren finnes endast en kort 2 cm stump kvar. Till nedre delen af hilus ingå kärl, ett till baksidan af hilus, hvilket är bevaradt i 2—3 cm:s längd (på Fig. 5 är en sond införd i detta kärl) ett kärl ingår i främre randen, afskuret tätt vid inträdet. Från det uppskurna pelvis kan uretermynningen lätt sonderas och intet hinder för passagen finnes där.

Epikris. För den förevarande frågan bevisar detta fall intet; vid operationen iakttogs ingen korsning mellan ureter och abnormt förlöpande kärl och präparatet

visar häller ingen dylik korsning, men det faktum föreligger dock, att kärl finnas, som ingå till nedre hilus och att intet annat påtagligt hinder kunnat anatomiskt påvisas, samt särskildt att ingen stenos eller annat hinder fanns vid ureterens afgång från pelvis; hindret måste alltså vara beläget längre ned, d. v. s. på eller i själfva ureter. Ehuru icke bevisande, i den grad som de föregående, har fallet i annat afseende ett stort intresse. Sjukhistorien upplyser, att vid en laparotomi två år förut njuren noga palperats och befunnits utan förstoradt pelvis. Pat. hade näml. då i 13 år haft smärtanfall; diagnosen ställdes på gallsten; vid företagen laparotomi fanns gallblåsa och gallgångar utan anmärkning och om högra njuren, som noga palperades, är antecknadt, att den kändes normal. Att smärtanfallen emellertid under de gångna 13 åren kommit från njuren, torde väl få anses bevisadt genom förloppet och fyndet vid den senare operationen. Det torde sålunda under det tidigare förloppet varit fråga om en intermittent hydronefros, och alltså om ett öfvergående hinder för urinens aflopp, hvilket hinder först under sista året blifvit definitivt, hvarefter anfallen upphört och ersatts med en tyngdkänsla i högra sidan vid rörelser och palpabel tumor. Jag återkommer till detta förhållande senare.

Tillsammans med docenten E. Sjövall har jag genomgått samtliga hydronefrospräparaten i härvarande patolog. institutions museum, såväl de många af prof. Odenius uppställda och beskrifna som ock präparat från senare år.

I flertalet af dessa finnes påtaglig annan orsak till hydronefrosen än anormalt kärl, så i åtskilliga fall inkilad sten i njurbäckenet eller ureter, i några fall infiltrativt växande svulst, som komprimerar ureter, eller hinder af annat slag i eller ofvan blåsostium. Bland mindre vanliga orsaker fanns i ett fall en höggradig fimosis (dubbelsidig hydronefros), i ett annat fall dubbelbildning af ureter med stenos af den ena. I trenne fall fanns ingen påtaglig orsak till hydronefrosen på präparatet, ej häller var någon dylik i museikatalogen af Odenius angifven eller antydd. På präparaten äro ytorna af pelvis så noggrannt renpräparerade, att det är omöjligt se, om någon yttre kompression förefunnits; det kan väl häller icke uteslutas, att icke möjligen i något eller några af fallen anormala kärl funnits och af den, som utfört präparationen, ej beaktats utan bortpräparerats. Som jag anfört, var tidigare uppmärksamheten ej vidare riktad på dessa kärl. I ett fall, präp. C. N. 826, är pelvis utspändt, ureter smal och vinkelböjd vid afgången från pelvis. Något kärl som orsak till vinkelböjningen finnes icke nu, men möjligen kan det vara bortpräpareradt.

På ett annat liknande präparat, C. N. 20, finnes faktiskt en afskuren ganska grof arter, som går in i nedre njurhilus på dess bakre rand; af kärlet finnes endast 2 cm kvar; pelvis har buktat ut framför detta kärl och det är alltför möjligt, att ureter gått nedåt bakom kärlet och sålunda blifvit afklämd. Från senare tid stammar ett präparat, N:r 3340, tillvaratagget vid obduktion på Lunds hospital; kliniska data angående hydronefrosen saknas alldeles. På präp. iakttages följande. En stor

gren af njurarteren går ned till nedre hilus i dess midt; ureteren korsas af detta kärl. Pelvis buktar ut framåt abnormt som en blåsa, mer än valnötstor, från hvars bakre del ureteren utgår och därifrån förlöper snedt bakåt och nedåt; omedelbart nedanför ursprungsstället korsar uretern den nämnda artergrenen, liggande lateralt om denna och samtidigt upphör vidgningen; genom lätt dragning kan man här utan svårighet åstadkomma en vinkelböjning af ureteren. Pelvis buktar alltså ned framför och ureter går nedåt bakom detta kärl och blir af d. s. tilltäppt.

Frågan om anormala njurkärl som orsak till hydronefros är antydd redan af Rayer i hans kända monografi »Traité des maladies des Reins» af år 1841, där han talar om »vaskulära strängar» bland orsaksmomenten. Rokitansky uppgifves annars vara den förste, som beskrifvit ett dylikt fall, hvari en gren af njurarteren löpte ned till nedre ändan af njurhilus och där korsade ureteren och tilltäppte densamma. Meddelandet återfinnes i Rokitanskys år 1842 utgifna handbok. Under de följande årtiondena intill år 1900 finnas endast ett mindretal fall meddelade i litteraturen och uppmärksamheten har tydligen icke varit riktad på detta orsaksmoment vid hydronefrosen. Efter 1900 komma meddelandena tätare och senare arbeten innehålla ganska omfattande litteraturförteckningar, så t. ex. Cohnreich, Folia Urologica B I h. 5. hvartill hänvisas, då jag här endast omnämner en del af publikationerna och fallen. Israël meddelar 1901 två fall, Prat och Krogius år 1902 hvar sitt fall. År 1904 förekom en liflig diskussion i frågan i Societé de Chirurgie i Paris, hvarjämte Legueu publicerar en uppsats i frågan i Annales d. Mal. des Org. gen. urinaires, 1904, och låter Durand publicera en Thése år 1905 (Durand: Du Role des Waisseaux anormaux dans la pathogenie de l'hydronephrose. Paris 1905).

I dessa och öfriga arbeten har mer eller mindre vidlyftigt diskuterats frågan, huruvida dylika kärl öfver hufvud kunna hafva någon betydelse för hydronefrosens uppkomst och af somliga, t. ex. Bazy har detta nästan helt förnekats.

I ett arbete af år 1907 samt i ett par följande har vår landsman Ekehorn [1] upptagit frågan och genom sina undersökningar och sin utredning på ett helt annat sätt än föregångarne spridt ljus i frågan och klarlagt själfva mekanismen vid och villkoren för hydronefrosens uppkomst vid anormala njurkärl. Redan före Ekehorn har Englisch framhållit, att det endast vore de till nedre delen af njuren förlöpande kärlen, som kunde få någon betydelse; endast dessa kunde komma att korsa ureteren; de till öfre polen gående kärlen vore utan betydelse. Ekehorn fastställer detta som självklart, men framhåller därutöfver, att af de till nedre polen gående kärlen, eller kärlgrenarna, icke alla utan endast en del kunna vara af betydelse. De kärl, som gå framför pelvis och ureteren till främre randen af nedre njurhilus, eller de som gå bakom pelvis och ureter till bakre randen af nedre njurhilus, kunna icke blifva af betydelse för hydronefrosens uppkomst. Om däremot ett kärl går *framför* ureteren in till *bakre* randen af nedre delen af njurhilus, så

[1] Archiv f. Klin. Chir. B. 82. Heft. 4 (samt Hygiea, 1907) Folia Urologica B. I. s. 755 (samt Hygiea 1908) Folia Urologica B. II. s. 96. (Nord. Med. Arkiv. 1908. Afd. I).

kommer njurbäckenet då det fyller sig, att tränga ned framför kärlet, hvilka ju går in till bakre randen af hilus; kärlet kommer alltså att ligga bakom det utvidgade pelvis, men fortfarande framför ureteren och kommer alltså att afsnöra denna, då bäckenet blifvit tillräckligt utspändt. Samma blir förhållandet, om ett kärl går *bakom* ureteren till *framsidan af nedre* njurhilus: när pelvis då börjar vidga sig, så sker det nedåt bakom kärlet, men ureteren ligger framom kärlet, och blir afsnörd och afloppet hindradt, då pelvis utvidgats tillräckligt.

Ekehorn har funnit, att i alla tillräckligt noggrant beskrifna fall i litteraturen, denna regel gällt.

I alla mina fall, där präparatet är så oskadadt, att kärlets förlopp kunnat fastställas, är det i öfverenstämmelse med denna Ekehornska lag.

Den *Ekehornska lagen* torde alltså kunna anses allmängiltig och frågan om de anormala njurkärlens betydelse för hydronefrosens uppkomst i den punkten klarlagd, att man känner villkoren för att ett dylikt kärl öfverhufvud kan få någon betydelse därför. Härmed är en mycket viktig sida af frågan klarad men tydligtvis icke hela frågan.

Det är väl nämligen obestridligt, att under normala förhållanden d. v. s. så länge pelvis icke vidgas öfver det normala måttet, att då ett korsande njurkärl, äfven om det förlöper strikte enligt Ekehornska lagen, icke kan eller behöfver utgöra något hinder för urinens fria aflopp genom uretern. Uretern har godt utrymme att vika undan för kärlet. Det är för ingen del antagligt, att alla så förlöpande kärl nödvändigtvis behöfva bli till hinder för urinens aflopp och till orsak för hydronefros, hvilket f. ö. aldrig af Ekehorn häller urgerats. Det är nämligen att märka, att kärlabnormiteter, sådana som här afses, äro rätt vanliga och att bland de anormala njurkärlen de till njurens nedre pol förlöpande äro de oftast förekommande, men att hydronefrosen är en mycket sällsynt åkomma.

Så snart pelvis emellertid af någon anledning börjat utvidgas, så kunna tydligtvis dessa kärl blifva af väsentlig betydelse för hydronefrosens utveckling, och senare iakttagelser och klinisk erfarenhet synas som sagdt tala för, att dessa kärl äro en af de vanligaste orsakerna till, att en verklig hydronefros kommer till stånd.

Svårt är det emellertid, som af det sagda framgår, att tänka sig ett dylikt kärl som första eller enda orsaken till hydronefrosen i det speciella fallet. Snarare torde, det förhålla sig så, att kärlet först då gifver ett verkligt hinder för urinens aflopp. när pelvis af annan orsak utspänts, och utspänts så mycket att ureteren afklämmes Ett annat orsaksmoment såsom föregående och sål. i viss mån såsom af primär natur måste därför i hvarje fall antagas. Att ett dylikt extra orsaksmoment måste antagas tillkomma, framgår väl ock däraf att kärlabnormiteten är medfödd, under det att hydronefrosen i regel uppkommer först vid vuxen ålder.

Uppgiften för frågans vidare utredning synes mig nu företrädesvis vara den att söka utforska, hvilka orsakerna kunna vara till njurbäckenets första utspänning i dylika fall.

Bland de vägar, på hvilka man skulle kunna söka spåra upp dessa tidiga orsaksmoment, är väl i första rummet att tänka på den rent anatomiska, d. v. s. genom att vid tidiga operationer för hydronefros göra så noggrann undersökning som möjligt af alla förhållanden, som härvid kunna tänkas komma i fråga. Tidig, mycket tidig operation vid hydronefros är väl sålunda den väg, på hvilken vi kunna vänta mest för utredning af denna fråga. Med våra förbättrade diagnostiska hjälpmedel är en tidig diagnos också ofta möjlig och en tidig operation är vid denna åkomma alltid berättigad och fullt indicerad, då ofta nog endast därigenom njuren kan konserveras.

I mitt enda fall af tidig operation för hydronefros, var hindret af påtaglig annan natur, och abnormt kärl eftersöktes noga men fanns icke.

En annan och visserligen långt mindre säker väg, på hvilken tidiga orsaksmoment skulle kunna uppspåras, är den rent kliniska, d. v. s. genom anamnestiska uppgifter, iakttagelser vid undersökning af pat. och ev. vid operation i senare stadium.

De orsaksmoment, som härvidlag a priori vore att tänka på som de vanligaste att söka efterforska, skulle väl vara dels *abnorm rörlighet af njuren* dels det hinder, som en gravid uterus, en buktumör eller inflammatorisk process i ureterens omgifning kunna orsaka genom tryck utifrån på nedre ureter.

Jag behöfver icke gå vidare in på den mycket omdiskuterade frågan om rörlig njure och hydronefros. Frågan blir här icke, huruvida en rörlighet eller sänkning af njuren kan bilda hydronefros, utan endast huruvida den kan orsaka en tillfällig utspänning af njurbäckenet af någon betydligare grad, så att njuren predisponeras för hydronefros, om ett verkligt hinder för urinens apopp tillkommer, och detta torde väl knappast af någon bestridas.

Lika litet lärer kunna bestridas, att en gravid uterus, en buktumör eller ett bäckenexsudat kan genom tillfälligt eller mera permanent tryck hindra eller försvåra afloppet genom ureter.

Går jag nu till en granskning af sjukhistorierna i mina fall, så finnas följande att anföra.

I fall I ha vi en kvinna, som genomgått 4 förlossningar; kvinnan är lång till växten, samt tunn och slank och mager, kroppsvikt 56 kg, sålunda af den habitus, där rörlig njure oftast förekommer och sjukhistorien upplyser, att den hydronefrotiska njuren är fritt rörlig åt alla håll. Det torde vara rimligt att antaga, att njuren äfven innan hydronefrosen kommit till utveckling var rörlig och att däri låg den första orsaken till njurbäckenets utspänning. Några bestämda stöd i anamnesen för detta antagande finnas visserligen icke, och det är att beakta, att här just beröres den stridiga punkten i frågan om hydronefros och rörlig njure, nämligen den om hydronefrosen är orsakad af njurens sänkning, eller om njurens sänkning är orsakad af hydronefrosen och därmed följande ökad tyngd hos njuren.

Möjligt är ju ock, att de 4 graviditeterna varit af någon betydelse. Sjukhistorien talar dock snarast däremot, då sista partus låg 4 år tillbaka och symptom af hydronefros endast bestått några veckor. Det är visserligen obestridligt, att hy-

dronefrosens uppkomst måste ligga längre tillbaka än några veckor, som i epikrisen anförts, men omöjligt att afgöra, om den ligger så långt tillbaka som 4 år eller därutöfver. Ehuru icke bevisligt förefaller mig i hög grad sannolikt, att njurens rörlighet och sänkning gifvit anledning till utspänning af pelvis och genom ureterens korsning af kärlet har denna utspänning till sist blifvit permanent och hydronefrosen sluten och definitiv.

I fall II ha vi en kvinna, som icke genomgått partus och angående hvilken sjukhistorien upplyser, att den hydronefrotiska njuren var föga rörlig. Kvinnan var tunn och mager, kroppsvikt 44 kg; att en viss grad af abnorm rörlighet hos njuren tidigare funnits, lär icke genom den nämnda uppgiften kunna uteslutas. Hon har åtminstone habitus för rörlig njure. Huruvida ptosis af andra bukorgan fanns, upplyser tyvärr icke sjukhistorien. Symptomen, anfallsvis påkommande smärtor, ha här förekommit 10 år tillbaka i tiden. Annan orsak till dessa anfall än den hydronefrotiska förändringen af njuren fanns icke. Det lärer få lämnas öppet, hvilken första orsaken till njurbäckenets börjande utspänning varit, en viss rörlighet hos njuren som orsak lär icke kunna uteslutas.

Fall III gäller en kvinna, som genomgått 6 normala partus, den sista för 1 $^1/_2$ år sen. Detta fall är af särskildt intresse, då sjukhistorien bestämdt uppgifver trauma som orsak till åkommans början för 7 år sen. Hon skulle lyfta ett tungt föremål och märkte, »att något liksom föll ned mot underlifvet.» Samtidigt fick hon sveda och svårighet att kasta vatten några dagar. Sedan dess då och då haft symptom från sidan med smärtanfall. Det torde vara mer än sannolikt, att detta insättande af sjukdomen markerar en sänkning, en förflyttning nedåt, af njuren och samtidigt därmed smärtor och urinbesvär, antagligen angifvande utspänning af njuren. Alltså först utspänning af njuren på grund af rörlighet, resp. sänkning af d. s. därefter genom kärlets korsning med uretern fullt utbildad och sluten hydronefros.

Fall IV gäller en kvinna, som genomgått 5 partus, och sedan 15—20 års tid haft smärtanfall. Vid dessa smärtanfall hade hon iakttagit, att smärtorna försvunno, då hon lade sig hopkrupen på den sjuka sidan. Det är svårt att förstå den gynnsamma effekten af detta läge på annat sätt än så att genom detta hopkrupna läge uppkom en förändring, en förskjutning uppåt af njuren. Men om så är, så är tydligt, att också smärtorna framkallades af lägeförändring af njuren, och då utbildningen af en verklig hydronefros äfvenledes talar för att smärtorna sammanhängde med tidigare utspänning af njuren, annan orsak till njurkolik fanns ej, så är mer än sannolikt, att rörlighet af njuren var första orsaken till utspänning af bäckenet, samt att denna utspänning utvecklats till verklig hydronefros genom kärlets korsning med uretern.

Fall V är visserligen icke af samma intresse som de föregående, då präp. vid op:n skadats, så att på detsamma endast ses antydd möjligheten till korsning mellan ett afskuret kärl gående till nedre hilus och ureteren, men ingen säker sådan korsning, men det är i annat hänseende, nämligen i fråga om hvad som iakttagits beträffande smärtanfallen och hydronefrosens utveckling, af ett särskildt intresse. 44-

årig kvinna, som genomgått 4 partus; för 15 år sedan, ½ år efter genomgången partus, fick hon ett svårt anfall med smärtor i höger sida; dylika anfall ha senare ofta upprepats. 13 år senare, år 1910, opererades hon på diagnosen gallsten med fullständigt negativt resultat. Vid denna laparotomi kunde äfven högra njuren noga palperas; någon hydronefros, eller antydan till dylik fanns icke. Anfallen fortsatte. 1911 märkte pat. en tumör i höger sida. Sedan dess inga egentliga anfall, men en ständig tyngd i sidan. D. ¹⁄₈ 12 uttogs en hydronefrotisk njure, och sedan dess är pat. frisk.

Att smärtanfallen berott på den begynnande hydronefrosen, är väl dels af förloppet, dels däraf att ingen annan orsak kunnat spåras, utan vidare klart. Lika tydligt är ock, att i detta fall dylika anfall pågått i 13 år utan att någon verklig d. v. s. sluten hydronefros kommit till utveckling. Det torde sålunda hafva varit fråga om öfvergående utspänning af pelvis som orsak till smärtorna. Då den hydronefrotiska tumören var mycket rörlig, är väl sannolikt att själfva njuren äfven förut varit rörlig och alltså alltför sannolikt, att den börjande utspänningen af pelvis orsakats af abnorm rörlighet på njuren. Ehuru präparatet ej säkert visar det, är det väl sannolikt, att det afskurna kärlet korsat uretern så, att denna afsnörts och härigenom hydronefrosen till sist blifvit sluten.

Det framgår tydligt af hvad som anförts, att anormala njurkärl, som gå till nedre njurhilus, de må nu vara grenar af njurens hufvudkärl eller accessoriska kärl, hafva en stor betydelse för utvecklingen af en hydronefros. Ehuru det icke ingår i planen för denna uppsats att utreda de praktiskt kirurgiska konsekvenserna häraf, vill jag dock i korthet framhålla, att vid hvarje tidig operation för hydronefros dylika kärl böra noga eftersökas och ifall något sådant finnes, bör det antingen delas mellan två ligaturer, eller, om detta synes för riskabelt med hänsyn till njurens nutrition, bör ureteren genomskäras vid utträdet från pelvis eller vid korsningen med kärlet och inplanteras i pelvis på andra sidan om kärlet.

Är njuren sänkt eller abnormt rörlig bör den vidare reponeras och fixeras.

Sammanfattning.

Af den utredning jag sökt gifva och af de egna fall och iakttagelser, jag meddelat, framgår

att anormala njurkärl, som gå till nedre njurhilus kunna blifva af väsentlig betydelse för utvecklingen af en hydronefros, om de gå framför uretern in till bakre randen af hilus eller bakom uretern in till främre randen af hilus (Ekehorns lag)

att senare iakttagelser antyda, att anormala njurkärl af detta slag ofta förekomma vid hydronefros och sålunda antagligen äro en mycket vanlig orsak till hydronefros.

Men

att det anormala kärlets korsning med uretern icke gärna kan utgöra det enda eller första hindret för urinens aflopp ur pelvis, utan att ett föregående orsaksmoment, som betingar njurbäckenets begynnande utspänning i hvarje fall måste tänkas föreligga eller hafva förefunnits, och

att detta första orsaksmoment sannolikt kan vara af växlande natur, men säkerligen ofta utgöres af en viss abnorm rörlighet och sänkning af njuren.

(Tryckningen afslutad den 20 februari 1913.)

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 4.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 4.

TREPANERADE SVENSKA KRANIER FRÅN ÄLDRE TID

AF

CARL M. FÜRST

MED 9 TEXTFIGURER OCH EN PLANSCH

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Föredragen i K. Fysiografiska Sällskapet den 6 nov. 1912.

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BOKTRYCKERI

De första kända trepanerade kranier från äldre tid funna i Sverige beskrefvos af Gustaf Retzius år 1902 i hans tyska upplaga af »Crania suecica antiqua». De utgjordes af trenne stycken från den äldre järnåldern och hade funnits vid Alvastra. Emellertid har man senare funnit flera trepanerade kranier och af dessa ännu ett i Östergötland från äldre järnåldern, nämligen från Sundby i Veta socken i Vifolka härad. Ett kranium är funnet på Öland vid Nedre Vagnborga i Köpings socken äfven från äldre järnåldern. Dessutom hafva uppgräfts två kranier i Västerås, hvilkas ålder ej har kunnat säkert bestämmas. Då dessa kranier först kommo mig till handa och gifvit anledning till denna undersökning, så vill jag börja med deras beskrifning.

Genom docenten Bror Schnittger har statens historiska museum ställt till mitt förfogande för närmare undersökning tvänne människokranier, som påträffats vid gräfning i staden Västerås. Schnittger har om dem lämnat följande fyndberättelse:

»Genom tillmötesgående af lektorn i Västerås d:r O. M. Floderus blef jag under hösten 1911 i tillfälle att taga i betraktande två trepanerade kranier, som funnits i Västerås 1905 och som bevarades i Västerås läroverksmuseum. Det var min afsikt att hemställa om kraniernas utlåning till Statens historiska museum för undersökning, något som dock förekoms genom deras ägare, adjunkten fil. d:r P. C. W. Molér i Västerås, hvilken öfverlämnade kranierna till museet som gåfva. Om det ena kraniet, med det större trepanationshålet, har d:r Molér lämnat nedanstående meddelande. Om det andra kraniet finnes inga säkra uppgifter, men det har troligen funnits i närheten af det första; deras samtidighet är således antaglig, om likväl ej fullt säker. Jag ville i detta sammanhang fästa uppmärksamheten därpå, att de trepanerade Alvastra-kranierna synas ha varit graflagda i närheten af hvarandra, möjligen beroende på den religiösa betydelse man tillmätt trepanationen.

Vid förarbetet till pålning i och för nya Stadshotellbyggnaden gjordes våren 1905 en skärning åt Västerlånggatan ungefär midt emot Domprosthuset. Sedan omkring 2 meter kulturlager genomgräfts, anträffades ungefär på ett djup av 1 m. i den underliggande leran ett skelett, liggande nästan vinkelrätt mot skärningen och med hufvudet åt väster. Endast öfre delen genomgräfdes, och skallen, hvars

hål i hjässan väckt arbetarnes uppmärksamhet, blef tillvaratagen. Vid mitt första tillfälliga besök på platsen föreföll det mig, som om skelettet rent af varit inbäddadt i leran, men vid ett senare besök, då skärningsytan hunnit torka och färgen blifvit ljusare, märktes på båda sidor om fyndplatsen en svagt markerad, inåt sluttande mörkare linje, tydande på att liket varit nedgräfdt. (Molérs meddel. hösten 1911).

Enligt en karta på stadens Byggnadskontor ligger gatan vid Stadshotellets v. hörn (fyndplatsen för den tydligt trepanerade skallen) 14,06 m. öfver slusströskeln i Stockholm. Om då 4,2 m. frândrages (= Mälarens medelvattenstånd vid Västerås öfver nämnda punkt, enligt hvad som uppgafs), så ligger samma hörn 9,86 m. öfver Mälaren. Då Stadshotellets byggmästare, vid hvilken jag äfven talat, tycker sig bestämdt minnas, att skelettet knappast låg djupare än 2,5 m. under den gamla gatans nivå, som enligt Byggnadskontoret var 0,25 m. under den nuvarande, borde således fyndet ha legat omkr. 7,11 m. öfver Mälarens nuvarande medelvattenstånd (Molérs meddel. hösten 1812).

Det är vanskligt att med full visshet bestämma kraniets ålder på de uppgifter som stå att få om dess fyndförhållanden.

Hade skelettet varit inbäddadt i leran, hade det tillhört stenåldern, ty det var just under den tiden som litorinaleran i denna trakt bildades; ännu så sent som under gånggriftstiden stod hafvet 40—25 m. högre än nu i Uppland-Nerkeområdet. Nu framgår det emellertid af Molérs iakttagelse, att det gäller en verklig nedgräfning i leran, ej någon insvämning af drunknade eller nedsänkta individer.

Ej heller kan grafven tillhöra bronsåldern. Nivåförhållandena för denna tid äro ej mycket kända, men R. Sernander beräknar som bekant Saltsjö—Mälarenivån vid bronsålderns midt (c:a 1,000 f. Kr.), till 14 m. högre än den nuvarande (O. Almgren: Kung Björns hög, sid. 53). Men skelettets höjd öfver Mälarens nuvarande medelstånd var blott 7,11 m.

För järnåldern ställa sig förhållandena annorlunda. R. Sernander beräknar, att Östersjön i Upplandstrakten stod högst 7 m. högre än nu (Månadsbl. 1900, s. 46) under vår tideräknings första århundraden (Kr. föd.—600 e. Kr.). Saltsjöns nuvarande medelvattenstånd i förhållande till Stockholms Slusströskel är + 3,85 m, liksom Mälarens är + 4,20 m.; nivåskillnaden är således 0,35 m. Litorinahöjningen torde att döma af förhållandena under vikingatiden ha förflutit tämligen likformigt öfver Saltsjö—Mälareområdet. Under förutsättning alltså att nivåskillnaden 0,35 m. varit konstant — hvilket emellertid ej är alldeles säkert; en eventuell förändring kan dock ej ha varit betydande — skulle alltså 7 m. högre vattenstånd i Saltsjön motsvara c:a 6,65 m:s höjning af Mälareytan vid Västerås. Fyndplatsen för det trepanerade kraniet skulle, om det tillhörde något af vår tideräknings tidigare århundraden, befinna sig minst en half meter (0,46 m.) samt blålerans yta (markytan) 1 ½ meter öfver den dåvarande vattenytan. Detta är en grof maximalberäkning som möjligen får reduceras i framtiden; kanske skall det visa sig, att den eventuella grafvens höjd öfver hafvet kunnat vara någon (några) meter större. Det kan ju således tänkas, att det verkligen föreligger en graf från äldre järnåldern, snarast

då samtidig med de öfriga trepanerade kranier vi känna från Sveriges forntid, från Alvastra m. fl. st. härrörande från 200—400 e. Kr. Grafskicket kan möjligen också passa härtill, 1 meters nedgräfning i markytan; från Västerås omtalas visserligen ej någon stenbetäckning af samma slag som vid Alvastra, men en sådan torde ej vara alldeles konstant vid dylika grafvar. Det som talar emot ett dylikt antagande är den låga nivån och närheten af sjön.

Ur nivåsynpunkt skulle då den yngsta järnåldern, vikingatiden, bättre passa som tidpunkt för grafläggningen. Enligt A. G. Högbom (Uppland I, s. 49) och R. Sernander (Almgrens Kung Björns hög sid. 53) stod då Saltsjö—Mälarens nivå blott 3—4 m. öfver den närvarande. I marken nedsänkta skelettgrafvar äro ej ovanliga i Svealand; de äro framförallt iakttagna i Uppland merendels med runda eller fyrsidiga stensättningar ofvan jord. Dessa grafvar, som äro orienterade i väster (hufvudet) — öster tillhöra vikingatidens slut.

Väl öfverensstämmande med såväl nivå- som fyndförhållanden vore en förläggning af fyndet till medeltiden. Landhöjningen har då varit i det närmaste afslutad. Det af Molér omtalade kulturlagret tillhör tydligen medel- och nyare tiden; under t. ex. medeltidens midt torde det gifvetvis blott till en del ha existerat. Grafven, har således ej då haft det stora djup under markytan, som vid fyndtillfället, och som vid en flyktig betraktelse närmast öfverensstämmer med nutidens.

Orienteringen väster (hufvudet) — öster är också den kristna grafvens. Men *mot* en datering till medeltiden talar *den* omständigheten, att blott två skelett anträffats; man skulle från kristen tid väntat sig en kyrkogård med talrika människorester; det föreligger blott en ringa möjlighet, att arbetarne på stället iakttagit, men ej inberättat flera fynd än dessa med trepanationshål.

Deras inventarienummer i Statens historiska museum är 14680».

Jag går nu att beskrifva de båda kranierna och i samband därmed deras trepaneringshål.

Kranium från Västerås, n:o 1.

(Fig. 1).

Ett brungrått kvinnligt kranium utan ansiktdel, defekt i tinningtrakterna. Intorkad blålera täcker fläckvis benen.

Profillinjen i norma temporalis utgående från nasion höjer sig något öfver glabella, fortsätter därifrån ganska vertikalt uppåt pannbenet följande en sagittal ås till tuberhöjd och går sedan långsamt stigande bakåt. Hjässlinjen är nästan horisontal till vertex, sedan starkt bågformigt sluttande till lambda, där en tydlig nackknöl vidtager. Denna är skarpt afsatt vid inion, där profillinjen böjer sig tvärt framåt och sedan i båge nedåt. Pann- och nack-knölarna äro väl markerade. På främre delen af hjässbenen å båda sidor om sutura sagittalis äro svaga men tydliga intryckningar. Ofvan de låga ögonbrynsbågarna äro insänkningar men ej ofvan glabella. Rikliga intersuturalben i sutura lambdoidea. Suturerna äro öppna, dock i begynnande slutning i sutura sagittalis bakom trepaneringshålet.

Åldern bör vara 30—40 år. Norma verticalis är elliptisk med nackknöl och smal panna. Nackhålet är mycket bredt. Kraniets största längd är 175 mm., största bredd 135 mm. Längdbreddindex blir alltså 77. Basionparietalhöjd är 134 mm. Längdhöjdindex blir således 76,5 och breddhöjdindex 99. Foramen magnum visar en längdbreddindex 89, som angifver en betydlig bredd. Parietofrontalindex är 65. Basionnasionlängden är 99 mm.

Trepaneringshålet (Planschen fig. 1 är tagen från yttre ytan, fig. 2 från cerebrala ytan) ligger på bregmas plats nästan alldeles i midtlinjen. Det är trattformigt d. v. s., att dess vidd vid benets yttre yta är större än vid den cerebrala ytan. Hålets främre ytterkant ligger ungefär 110 mm. från nasion och dess bakre ytterkant ungefär 100 mm. från lambda. Hålets ytliga sagittala diameter är ungefär 30 mm., den djupare 18 mm., dess ytliga transversala diameter är ungefär 29 mm., den djupare 17 mm. Hålets yttre och inre kanter äro läkta och glatta. Den ytliga begränsningen af hålet är svår att noga angifva, då den nästan omärkligt öfvergår i benytan. Öppningens inre begränsning är ej fullt rund. Den nästan raka pannbenskanten afskär likt en chorda hjässbenets cirkellinje. Särskildt från ytan sedt, framträda flera vinkliga afsatser i hålets kanter och begränsning.

Fig. 1.

Kranium med trepaneringshål. Västerås, n:o 1. 1/2.

Kranium från Västerås, n:o 2.

(Fig. 2.)

Stort manligt kranium utan ansiktsdel. Det är fläckvis täckt med blålera.

Profillinjen i norma temporalis utgående från nasion angifver hög glabella med en sulcus supraglabellaris, stiger härifrån vertikalt uppåt till öfver tuberhöjd, sedan svagt till vertex, gör därefter en stark sluttning bakåt utan afsättning vid lambda bildande en spetsig nackknöl ganska lik det kvinnliga kraniets. Vid obelion är en tillplattning. Stora processus mastoidei. Ej markerade pann- och hjäss-knölar. I norma verticalis, som är elliptisk, framträder den breda pannan och de ganska parallella sidolinjerna samt kraniets tillspetsning bakåt. Åldern har varit 30—40 år. Största längd är 190 mm., största bredd 138 mm. Längdbreddindex är således 72,6. Basionparietalhöjd är 132 mm., längdhöjdindex 69,5 och breddhöjdindex 95,7. Basionnasionslängden är 99 mm. Främre pannbredd 96, bakre 121 mm. Parietofrontalindex är 69,6, foramenmagnumindex 76. pannbågindex 87. Omfångsmåtten äro stora, horisontal-

omfång 539 mm., sagittalomfång (nasion-opistionbåge) 375 mm., transversalomfång 317 mm.

Trepaneringshålet (Planschen fig. 3) är beläget i vänstra hjässbenets främre öfre del, ungefär 10 mm. sagittalt från sutura frontalis och 5 mm. transversalt från sutura sagittalis. Hålet är ovalt med en sagittal diameter å 10 mm. och en transversal å 16 mm., båda tagna vid cerebrala ytan. Kraniets tabula externa med en del af diploësubstansen är bortfallen på stora sträckor, och särskildt är detta förhållandet i trakten intill trepaneringshålet. Dock kan man af närmaste omgifningen af hålet sluta till att hålet varit fullt läkt. Hålets transversala ändar äro tillspetsade.

Af de ofvan lämnade kraniebeskrifningarna framgår, att västeråskranierna utgöras af ett manligt och ett kvinnligt kranium af tydlig nordisk typ, det manliga starkt dolikocefalt, det kvinnliga mesocefalt. Båda äro funna i samma jordart.

Det kvinnliga kraniet visar ett synnerligen prydligt trepaneringshål och är väl bibehållet. På det manliga kraniet är hålet ej så stort. Omgifningen eller rättare den ytliga omgifningen är skadad, utan att någon tvekan därigenom kan uppstå, att äfven detta hål är trepaneradt.

Fig. 2.

Kranium med trepaneringshål. Västerås, n:o 2. 1/2.

Kranium från Vagnborga på Öland.

(Fig. 3).

Antikvarien Arne har funnit detta kranium i en hällkista i ett röse vid Nedre Vagnborga i Köpings socken på Öland. Inventarienummer i statens historiska museum är 12097. Grafgodset i hällkistan var: spjutspets, sköldbuckla och knif, allt af järn. Ålder omkring 200 år e. K.

Ett gråbrunt delvis ljusbrunt kranium med defekter, isynnerhet å vänster sidas kranial- och ansiktsdel. Kraniet tyckes varit utsatt för tryck i grafven, så att sutura frontalis delvis något sprängts upp, och intryckningar äfven uppstått, dels å högra hjässbenet, dels å pannbenet. Springan i suturen skulle möjligen äfven, åtminstone delvis kunna hafva uppstått genom intorkningen af kraniet. Den vänstra ljusare sidan antyder, att den legat i dagen, under det att den högra sidan legat i jorden.

Kraniet är af manlig typ och angifver ungefär 30 års ålder. Största längd är beräknad till 185 mm., största bredd är 144 mm. Längdbreddindex alltså 77,8. Kranialhöjden är 128 mm., längdhöjdindex 69,2, och breddhöjdindex 88,9. Pannbågindex är 87.

Trepaneringshålet. På höger sida, ungefär på midten af sutura coronalis (pars complicata dextra) är ett hål, som till sin största del sträcker sig in på hjässbenet. Hålet visar tydligen med instrument bearbetade kanter. På nedre bakre kanten af hålet äro tydliga bensnitt, som både gå på tabula externa sluttande inåt och på interna utåt, så att här en på artificiell väg åstadkommen skarp benkant begränsar hålet.

Fig. 3.

Kranium med trepaneringshål. Vagnborga på Öland. 1/3.

Bakåt är hålet i sin nedre del äfven begränsadt af bensnitt, som här äro ställda mera vertikalt mot ytan. Samtliga dessa snitt böra vara gjorda strax innan döden, då inga tecken till läkning finnas. Å bakre öfre kanterna är det svårare att bedöma, huruvida benet varit läkt eller ej. Hvad som gör detta är, att tabula interna med närliggande diploë-del har lossat och fallit bort från kraniet vid eller efter tillvaratagandet.

Kranium från Sundby i Östergötland.

(Fig. 4).

Detta kraniefragment är 1903 tillfälligt funnet af en arbetare vid Syndby, Veta socken, Vifolka härad i Östergötland. Inventarienummer i statens historiska museum är 11748. Undersökning har gifvit vid handen, att graffältet vid Syndby är af samma slag, som det vid Alvastra, nämligen med brandgropar och skelettgrafvar. Skeletten ligga c. 1 meter under flat mark, täckta af stenar. Skelettgrafvarnas ålder beräknas till andra och in i tredje århundradet d. v. s. c. 200 år e. K.

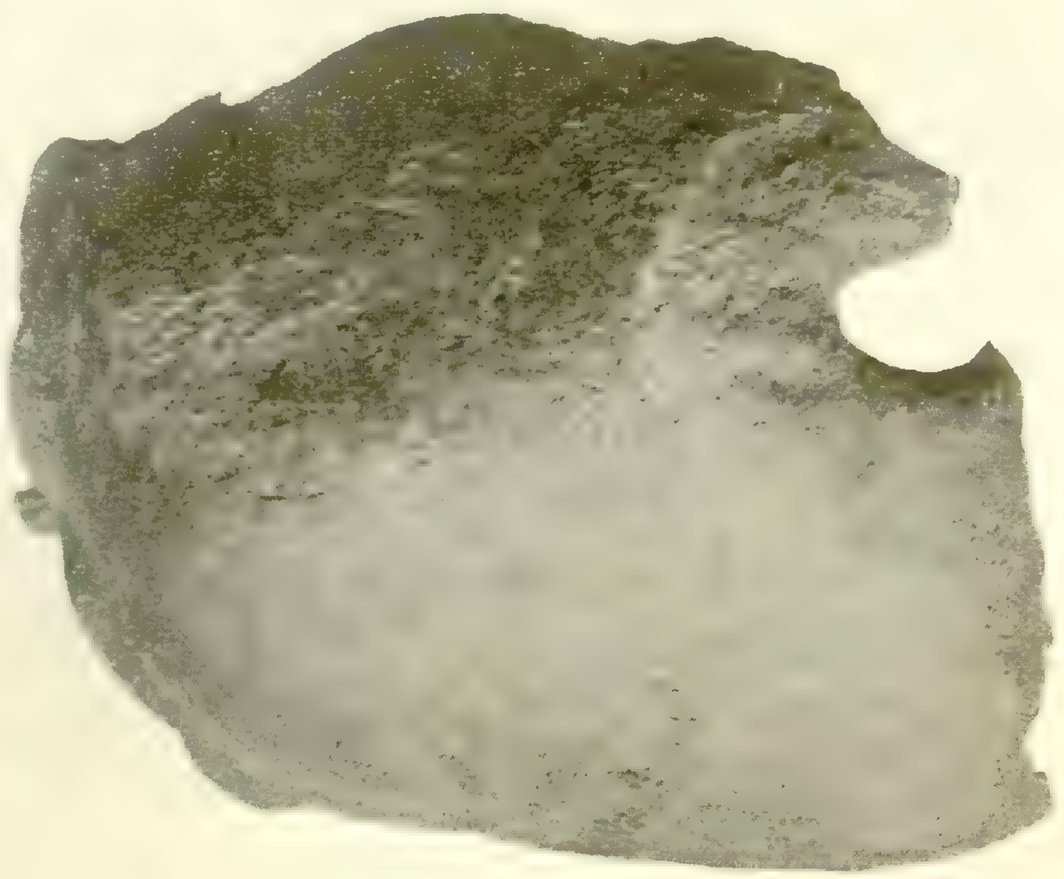
Ett ljusbrunt kraniefragment bestående af pannben med vidhängande näsben, främre styckena af hjässbenen och en del af vänstra kilbenet. Supraorbitaldelen

med sin höga glabella och sina kraftiga ögonbrynsbågar gifver en bestämdt manlig karaktär åt kraniet. Näsan har varit hög. Pannbågindex är 86, interorbitalindex 26,7.

Trepaneringshålet. (Planschen fig. 4) 2,5 cm. bakåt från sutura coronalis är ett hål, som omfattar med sin vänstra del sutura sagittalis. Hålets bakre kant är med hela det begränsade benet dessvärre borta. Hålets bakre-främre diameter har varit minst 21 mm. Dess största frontala bredd är 16 mm. Formen på hålet har tydligen varit njurformig med konvexiteten åt vänster. Måtten äro tagna vid inre öppningen. Mot denna sluttar kanten, som åtminstone framåt omärkligt öfvergår i tabula externa. Ytliga öppningen är ungefär 26 mm. bred. Kanterna äro tydligt läkta. Öppningen angifver sig såsom ett trepaneradt hål. Ägaren har säkert lefvat länge efter trepanationen.

Utom detta Sundby-kranium hafva vi från Östergötland, som jag ofvan nämnt, ännu trenne trepanerade kranier, nämligen dem, som Gustaf Retzius beskrifver i »Crania suecica antiqua» år 1902. Fyndet gjordes 1900, och vill jag här enligt Retzius lämna meddelande om detsamma och beskrifningar af kranierna. »Man hade funnit människoben i en stor sandkulle i närheten af Alvastra järnbanstation, och på uppdrag af K. Vitterhets-, Historie- och Antiquitets-akademien, hvilken underrättats om fyndet af lektor G. Adlerz i Sundsvall, utförde doc. Oscar Almgren en noggrann undersökning af kullen. Han fann därvid en gammal begrafningsplats eller ett graffält med en hel rad af grafvar, hvilka enligt en beskrifning från år 1873 voro angifna genom olika, öfver jordytan uppskjutande, låga kullar och stensättningar, som senare försvunnit genom platsens bebyggande. Icke mindre än ungefär 20 skelett påträffades vid denna utgräfning och begrafningsplatsen tycktes ändock vara uttömd». I nästan hälften af grafvarna funnos grafgods, hvarigenom åldern för begrafningsplatsen kunnat bestämmas till de första tre århundradena af vår tideräkning. Af de tjugo funna kranierna voro ej mindre än tre stycken trepanerade. Af dessa trepanerade kranier, som jag varit i tillfälle att närmare studera, lämnar jag här afbildningar i kopior efter Retzius. Dessutom har jag genom statens historiska museum erhållit fotografier i naturlig storlek af trepaneringshålen å två af de Retzius'ska kranierna (Planschen fig. 5 och 6).

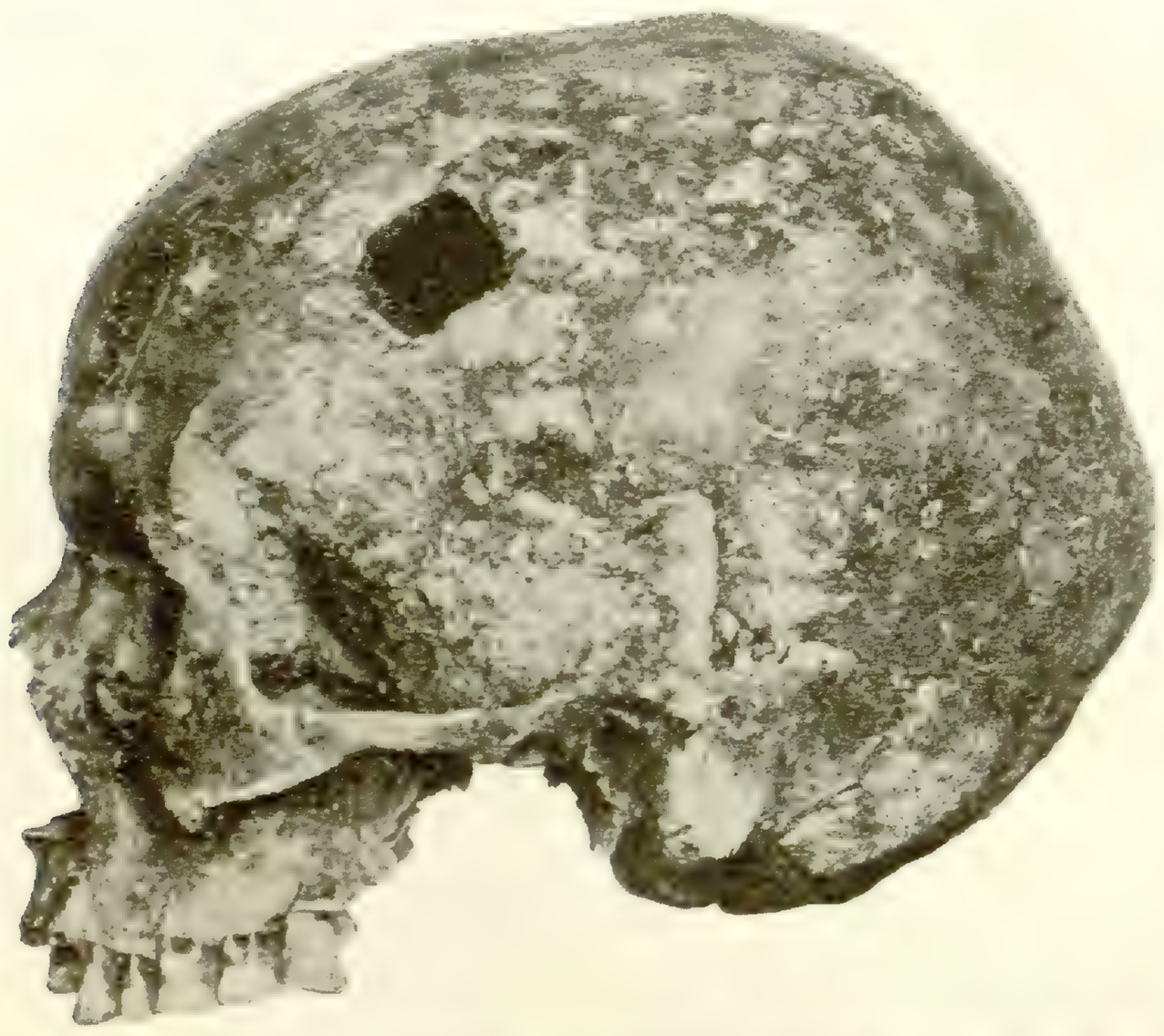
Fig. 4.



Kraniefragment med trepaneringshål. Sundby i Östergötland. 1/2.

Om Retzius' kranium n:o 92 (Fig. 5) heter det: På vänstra sidan af kraniet är trepaneringsöppningen belägen. Den befinner sig tätt ofvanför linea semicircularis, tvärs öfver sutura coronalis, och visar en i det hela fyrkantig form med något afrundade hörn, af hvilka ett öfre och ett nedre ligga i kronsömmen. De andra båda äro riktade framåt och bakåt. I följd häraf griper öppningen ungefär med sin ena hälft in på pannbenet, med den andra hälften i hjässbenet. Öppningens höjdgenomskärning, som ofvan och under faller i kronsömmen, belöper sig på 25 mm., breddgenomskärning på 23 mm. Öppningens ränder äro sluttande utifrån och inåt, liksom afslipade af ett instrument, och det som om man ännu märker spåren af präparation. Benytan har blifvit glatt af en vidt framskriden läkningsprocess.» De inre ränderna af benöppningen äro skarpa. På inre ytan af skallen känner man i omgifningen af öppningen icke några knutor eller andra ojämnheter. (Planschen fig. 5).

Fig. 5.



Kranium med trepaneringshål. Alvastra. Efter Retzius. N:r 92. 1/2.

Retzius' kranium n:o 93 (Fig. 6) har en rundt trekantig trepaneringsöppning å vänster sida. Den är belägen på vänstra hälften af sutura coronalis och griper in såväl på pann- som hjässbenets område, öfvervägande dock på det senares. I öfre och undre vinkeln på öppningen mynnar kronsömmen in. Den tredje bakre vinkeln når in i hjässbenet. Hålets kant är rundtom sluttande inåt, hvarigenom man kan särskilja på skallens yttre yta en öppning i tabula externa en genomskärning i sagittal och frontal riktning på omkring 28 mm. och en inre i tabula interna af en genomskärning i samma riktningar på omkring 19 mm. Ränderna till den senare, till cerebralrummet förande öppningen äro i det hela taget skarpa och föga knottriga. Det sluttande benpartiet mellan den yttre och inre öppningen är glatt, blott ringa knutig, angifvande att bensårets läkning uppenbart varit helt afslutadt. På inre ytan af det öppningen omgifvande benpartiet finner man inga ojämnheter. Beskaffenheten af ifrågavarande öppning gifver intryck af att den utskafts med instrument och läkts under längre tids förlopp. Uppenbart har ett längre tiderum förflutit från operationen till personens

död. Från den yttre öppningen till bregma är 23 mm., från den inre öppningen omkring 30 mm. Från undre randen af yttre och inre öppningarna till den utanför och nedanför belägna linea semicircularis är afståndet omkring 13 resp. 18 mm.

Den tredje trepanerade skallen, Retzius meddelar från Alvastra, n:o 94, (Fig. 7), har ett betydligt trepaneringshål i själfva kronsömmens förlopp. Öppningen, hvars inre öfre ända är belägen 39 mm. från bregma, har en oval form och är med spetsen vänd uppåt inåt bakåt, och det breda afrundade partiet nedåt utåt framåt. Dess undre del är omkring 8 mm. från linea semicircularis. Öppningens kant är äfven på denna skalle sluttande i synnerhet på främre och öfre delen, men bakåt och nedåt är kanten låg i långsam sluttning, så att storleken af den yttre i tabula externa belägna öppningen låter sig knappast mätas. Den inre i tabula externa befintliga öppningen (det egentliga lumen) är i största längdgenomskärning 38 mm., i största tvärgenomskärning 25 mm. Hålet ligger till öfvervägande del i pannbenet och blott i sin bakersta del i hjässbenet.

Fig. 6.

Kranium med trepaneringshål. Alvastra. Efter Retzius fig. 93. 1/2.

Af de ofvan beskrifna Retzius'ska kranierna hafva säkerligen n:o 92 och n:o 94 tillhört kvinnor, n:o 93 däremot en man.

Retzius framhåller, huru hög procent dessa tre trepanerade kranier representerade bland de här funna kranierna. På alla tre var operationen verkställd på vänster sida och i gränsregionen af pann- och hjäss-benen. Alla lågo medialt om linea semicircularis och alla hade ränderna väl läkta.

Trepanation är den äldsta planmässiga operation, vi känna. Den är uråldrig, då dess första kända uppträdande sträcker sig tillbaka i paleolitisk tid. Redan under neolitisk tid var den vidt utbredd i Europa. Visserligen hafva vi ej träffat på något fall af trepanation från stenåldern i vårt land, men otroligt är det ej, att operationen äfven då förekommit här, enär man i vårt grannland Danmark funnit ej mindre än tre fall från denna tid. Helt uteslutet är det enligt Retzius ej heller, att ett trepaneradt kranium funnits i en stenåldergraf i Västergötland, men sedan förkommit.

I Danmark har man utom de trepanerade kranierna från stenåldern, ett från

bronsåldern och ett från den äldre järnåldern. Beskrifningar öfver dem hafva lämnats af Sören Hansen [1] och H. A. Nielsen [2]. Det manliga stenålderskraniet från Naes gånggraf (afbildadt hos Sophus Müller, Vor Oldtid pag. 155) har ett trepaneradt hål med sluttande kanter, liknande t. ex. västeråskraniet n:o 1. Af de båda andra kranierna från stenåldern är det från Grydhöjs gånggrift beskrifvet af både Sören Hansen och H. A. Nielsen och afbildadt af Hansen, och det från Gandlöse »langdysse» är beskrifvet och afbildadt af Nielsen. Båda dessa senare kraniers trepanering står tydligen i samband med föregående benåkommor och äro utförda i kirurgiskt kurativt syfte. I alla fallen var läkning inträdd, så att patienten hade synbarligen lefvat länge efter operationen. Det danska fallet af trepanation från bronsåldern från Lundtofte mark, som är beskrifvet af Sören Hansen, visar en väldig trepaneringsöppning och är olika med alla de öfriga. Det påminner något om ett fall beskrifvet af Prunières [3], omtaladt och afbildadt äfven hos Tillmann [3]. Skillnaden mellan dessa båda fall är emellertid, att i Prunières' fall det säkert förekommit en tidigare trepanation med läkta kanter utom de stora senare trepanationerna med oläkta kanter, då man däremot i Sören Hansens fall ej kan iakttaga några läkta kanter, hvarigenom det således kan konstateras, att det stora hålet här tidigast åstadkommits strax innan döden. — Det danska trepanerade kraniet från äldre järnåldern var ifrån Varpelev i Stevns herred. Det omtalas äfven af Sören Hansen, i det att han anför professor F. T. Schmidts beskrifning af detsamma. Detta fall visar tydligt, att trepanationen blifvit utförd såsom kirurgisk behandling efter ett svärdshugg för att bortskaffa framskjutande bensplittror.

Fig. 7.

Kranium med trepaneringshål. Alvastra. Efter Retzius. N:r 94. 1/2.

Det är ej här min afsikt att söka gifva någon som hälst utredning af trepanationens utvecklingshistoria och af orsakerna till dess användning. Jag får härvid-

[1] Sören Hansen. Om forhistorisk Trepanation i Danmark. Aarböger för nordisk Oldkyndighed og Historie. 1889.

[2] H. A. Nielsen. Yderligere Bidrag till Danmarks Stenaldersfolks Anthropologi. Aarböger för nordisk Oldkyndighed og Historie. 1911.

[3] Prunières. Bulletins de la Soc. d'Anthropologie de Paris. 1874.

[4] H. Tillmann. Ueber praehistorische Chirurgie. Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 28. XXXV. 1883.

lag hänvisa till föregående författares arbeten och skärskildt till litteraturhänvisningarna hos Tillman, Sören Hansen, Retzius i Ymer 1901. m. fl. Helt vill jag emellertid ej underlåta att beröra dessa frågor, särskildt för så vidt någon belysning därigenom kan lämnas det nya svenska material, som jag här framlagt. Det kan ej förnekas, att det material af svenska trepanerade kranier, som vi numera disponera, är af särdeles stort intresse ej minst därför, att det till allra största delen, om ej helt och hållet, härstammar från samma tid, den äldre järnåldern eller noggrannare angifvet tiden kring år 200 e. K.

Såsom äldsta metod för att åstadkomma ett trepaneringshål har man ansett skrapning med en hvass sten, flinta eller annat skarpt föremål. Till denna uppfattning har man kommit dels genom att trepanationen förekommer så långt tillbaka i tiden, att annat instrumentmaterial ej stått till buds, dels genom kännedom om huru lefvande folkslag på lägre kulturstadium verkställer sina trepaneringsoperationer. För att belysa detta vill jag meddela en berättelse af rev. Samuel Ella ur en uppsats i Medical Times and Gazette, Jan. 1874: »Native medicine and surgery in the South Sea Island». Innevånarnas kirurgiska instrument voro musslor, skarpa stenar, glasbitar, hajtänder m. m. Ella berättar: »En mycket öfverraskande operation förekommer på ön Uvea i Loyalty-ögruppen. Man har där den åsikten, att hufvudvärk, neuralgi, vertigo och andra hjärnåkommer härledas från en spricka i skallen eller tryck på hjärnan. Hjälpmedlet härför är att lägga upp skalpen med en kors- eller T-incision och därpå att skrapa kraniet omsorgsfullt och fint med ett glasstycke, tills man fått ett hål, som når till dura mater och som har storleken af ett »crown»-stycke. Någon gång går denna skrapning ända till pia mater antingen genom kirurgens oskicklighet eller beroende på bristen på tålamod hos patientens vänner. Döden blir då följden. I bästa fall dör hälften af de opererade af operationen. Detta barbariska bruk, uppkommet af vidskepelse och tron på trollskap, har blifvit så vanligt, att mycket få vuxna män finnas här, som icke hafva hål i kraniet eller så som det med en australisk fras heter: »have a shingle loose». Förr var trepaneringsinstrumentet helt enkelt en hajtand, numera har man funnit en glasbit vara lämpligare. Den del af kraniet, som i allmänhet utväljes för operationen är platsen, där coronal- och sagittal-suturerna stöta samman eller något ofvan härom, under förmodan att det är här, som frakturen är belägen».

Att en dylik primitiv skrapningsmetod äfven användts af våra europeiska stamfäder under stenåldern är nog troligt, äfven om man, såsom experiment från senare tid ådagalagt, kan drillborra med lämpliga flintstenar. Äfven är det troligt, att denna skrapningsmetod bibehållit sig långt fram i tiderna, hvilket ej så litet stödjes däraf att trepaneringshål från t. ex. så olika tider, som dem från gånggriften i Naes, från äldre järnåldersgrafven i Alvastra och ifrån Västerås likna hvarandra så mycket.

Emellertid var det klart, att med metallernas användning för annat bruk dessa äfven skulle få användning i trepaneringstekniken. Det bör därför ej förvåna

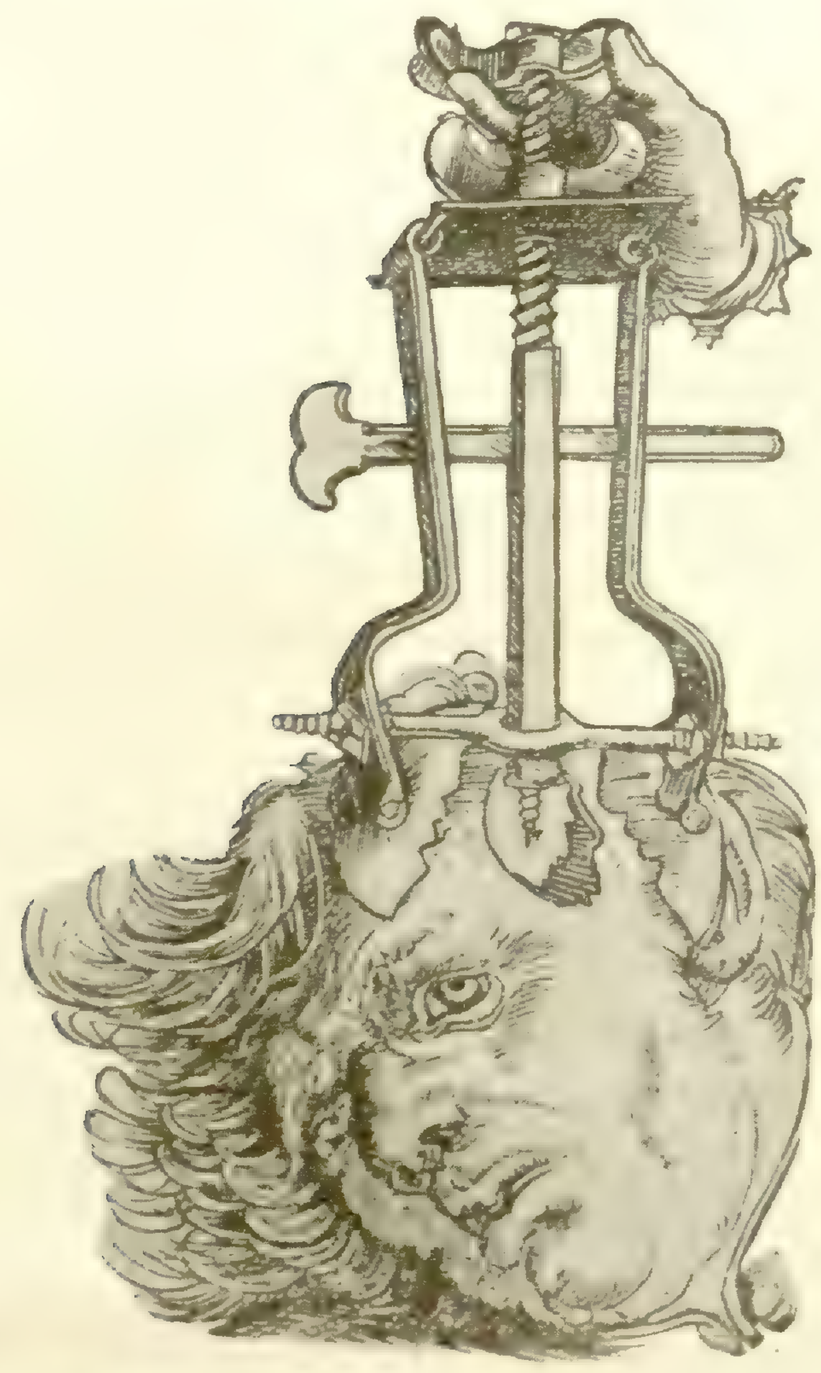
oss, att i den tidigaste kirurgiska litteraturen, såsom hos Hippokrates, alltså c. 400 år före Kr., finnes trepanering omnämnd såsom något allmänt bekant, och att, enligt Löwegren [1], Hippokrates begagnade både trepanborret och trepan med krona, hvilka sannolikt sattes i gång med drillinrättning. Angående de indikationer, som Hippokrates ställer för trepanering, vill jag citera M. K. Löwegrens nya öfversättning. »Bland dessa olika slags skador å kraniet kommer trepanering till användning vid kontusion, vare sig denna är omärkbar för ögat eller tydligen kan ses, samt vid fraktur, den må vara osynlig eller synlig för ögat. Äfven om det sårande redskapet satt ett märke i benet, och till detta märke sällar sig en fraktur med kontusion, eller endast kontusion utan fraktur, är trepanering indicerad». Då alltså grekerna redan 400 år f. K. disponerade högt utvecklade trepaneringsinstrument och lärde sig, när de skulle användas, så är det ej underligt, om den store romerske läkaren Celsus vid Kristi födelses tid gifver oss en skildring af trepanationen, som tydligen angifver ej blott att denna operation under hans tid ofta togs i användning utan också att den af de bildade kirurgerna ej fick slentrianmässigt utföras. Då Celsus lefde under det tidehvarf, vi kalla den äldre järnåldern, något före den tid, då ägarna till de flästa af våra svenska trepanerade kranier lefde, så anser jag det vara af särskildt intresse att göra ett mera omfattande utdrag ur det kapitel, där Celsus skildrar trepanationen. Jag gör detta desto hellre, som vi på svenska äga en ypperlig öfversättning äfven af Celsus' arbete, och som öfversättaren är den man, åt hvilken föreliggande publikation är ägnad. Ur M. V. Odenius' öfversättning [2] citerar jag alltså. Celsus åttonde boks tredje kapitel handlar »Om sättet att resecera ben (trepanation)». Det heter där: »Resektion af ben sker på tvenne sätt; om det skadade partiet är helt litet, sker det medels trepanen (modiolus), hvilken grekerna kalla *choinikis;* och om det har större omfång, medels borret. Jag skall nu angifva användningssättet för dem båda. Trepanen är ett ihåligt cylindriskt instrument med sågtänder i undre kanten, och i hvars midt insättes ett stift, som självt är omgifvet af en inuti kronan fallande rund fals. Borren åter äro af tvenne slag; det ena liknande dem som timmermännen begagna; det andra har ett längre hufvud, som börjar med en skarp spets och sedan hastigt blir bredare, samt från andra sidan därom ånyo fortgår uppåt med obetydligt minskad tjocklek. Är det sjukligt förändrade partiet af ringa omfattning, så att trepanen kan omsluta detsamma, så användes helst denne; och ifall det är karies som föreligger, insätter man det centrala stiftet i någon öppning däri; gäller det åter mörkfärgning, så gör man med hörnet af mejseln en liten fördjupning, som kan upptaga stiftet, så att detta blir stående däri och den kringgående trepankronan icke kan glida ut, hvarefter instrumentet kringsvänges medels en rem liksom ett drillborr . . . Har åter det sjukliga förändrade partiet större omfång än att det kan omslutas af trepankronan, så måste man för detta ändamål använda borret. Med

[1] M. K. Löwegren. De Hippokratiska Skrifterna i svensk öfversättning. Lund 1809.
[2] M. V. Odenius. A. Cornelius Celsus åtta böcker Om Läkekonsten. Lund 1906.

detta upptager man just på gränsen mellan det sjukligt förändrade och det friska benet ett hål, och sedan icke så långt därifrån ett andra och så ett tredje till dess man med sådana hål omgifvit hela det område, som skall utmejslas och äfven här ger spånens färg tillkänna, huru långt man bör låta borret inträngа. Därefter drifver man med hammaren en skärande mejsel (scalper excisorius) från det ena hålet till det andra och utmejslar därmed skiljeväggarna mellan dem; och på sådant sätt erhålles en rundt omkring gående fåra liknande den, som med trepanen nedskäres i en krets af ringare omfång. Men på hvilketdera sättet denna fåra blifvit uppdragen, aftäljer man med samma skärande mejsel, men hållen plant, på det sjuka benets yta flis efter flis, till dess endast friskt ben återstår». Efter att hafva omtalat sondens användning för diagnosen, fortsätter Celsus. »Men vare sig det gäller en medels borret uppdagad mörkfärgning eller en af sonden påvisad karies, hvilka fullständigt genomträngt benet, så lönar det sig i allmänhet icke att använda trepanen; alldenstund en förändring, som sträckt sig så på djupet, äfven nödvändigt måste hafva en tämligen vidsträckt utbredning. Här har man att använda det i andra rummet omnämnda borret, hvilket, för att ej blifva alltför varmt, emellanåt neddoppas i kallt vatten. Men med särskild omsorg måste man gå tillväga, när man med borret vid ett enkelt ben hunnit igenom hälften, eller vid ett dubbelt ben genom det öfre laget; det förra ger sig tillkänna genom själfva det tillryggalagda afståndet, det senare genom framträdandet af blod. Man måste följaktligen i sådant fall draga långsammare på remmen, mera lätta på trycket af vänstra handen, oftare lyfta på densamma och undersöka borrhålets djup, så att vi alltid hafva känning af när benet genombrytes och icke utsätter oss för faran att med borrets spets skada hjärnhinnan, hvilket ger upphof till svåra inflammationer med fara för dödlig utgång. När borrhålen äro färdiga, utmejslas de mellanstående skiljeväggarna på angifna sätt, men med vida större varsamhet, så att icke hörnet af mejseln får tillfoga nämnda hinna någon skada; samt fortsättes härmed, till dess en öppning erhållits, genom hvilken man kan införa en skyddsapparat för hinnan; grekerna kalla den *meniggophylax*. Denna består af en stadig, litet böjd bronsplatta, som på yttre sidan är glatt. Den införes på sådant sätt, att dess yttre sida kommer närmast intill hjärnen, samt skjutes efter hand in under det parti, som skall uthuggas med mejseln; och om den därvid skulle träffas af hörnet af mejseln, så hindrar den detta att tränga djupare in, hvarför läkaren med större både dristighet och trygghet kan med hammaren gång på gång slå på mejseln, till dess benet är på alla sidor lösmejsladt och kan upplyftas med nämnda platta samt avlägsnas utan något slags men för hjärnen. När hela benpartiet är utskaffadt, bör man skrapa och afjämna ränderna rundt omkring samt uppsamla de spånor, som kunnat sätta sig fast på hjärnhinnan. Där blott den ytliga delen af benet borttagits och den underliggande kvarlämnats, böra icke blott ränderna, utan därjämte hela benbottnen afjämnas, så att sedermera hud utan svårigheter må kunna bilda sig däröfver; ty om denna skall växa fram på en skroflig benyta, så går den icke genast till full läkning utan framkallar ytterligare smärtor».

Trepanationen användes sedan under medeltidən både med trepankrona och borr, och in till sen tid se vi trepaneringsetuier med sina olika trepankronor och andra instrument vara utstyrda med stor elegans. Nutidskirurgien med sin aseptik och sin renlighetselegans har i viss mån ändrat både instrumentariet och indikationerna. — För att illustrera en tidig trepanation från renässansens första tider, lämnar jag här den tidigaste bild af en trepanation, som jag lyckats komma öfver. Säkerligen skildrar den äfven, huru man trepanerade med borr under medeltiden. Bilden fig. 8 är efter ett träsnitt från: H. v. Gersdorf, Feldtbuch der Wundartzney. Straszburg, Sehott, 1528.

Fig. 8.



Trepanation efter H. v. Gersdorf. 1528.

Om jag skulle med ledning af det, jag ofvan anfört dels rörande trepanationen på Söderhafsöarna dels från Hippokrates och Celsus skildringar, försöka skaffa mig ett omdöme, huru man utfört trepanationen på våra svenska kranier, så är det naturligt, att detta omdöme ej kan nå någon högre grad af säkerhet. Att skrapningsmetoden blifvit använd ej blott såsom sekundär metod efter en annan för att afjämna kanterna, kunna vi väl taga för gifvet; men mycket tyder på att äfven borrningsmetoden brukats af våra förfäder här i norden. För ett folk, som varit med om att använda ihåliga ben som drillborrkronor, för att borra hål i stenyxor, borde trepankronan i det hela taget ej behöfva förefalla mycket främmande. De trepaneringshål, som våra svenska kranier förete, tyda ej på att de åstadkommits genom trepan. Västeråskraniet n:o 1 är det enda, som genom sin form kunde peka ditåt. Emellertid talar de flesta hålens form och kanter för att man borrat två eller flera hål och sedan förenat dem genom mejsling eller insnitt, samt därefter skrapat och afjämnat kanterna såsom Celsus skildrar. Såsom ett särdeles vackert exempel på ett trepaneringshål utfördt på detta sätt, synes mig Alvastra-kraniet n:o 92 vara (Fig. 5 och Planschen fig. 5). Hålet är markeradt fyrkantigt. Borrhålens läge skulle angifvas af de fyra vinklarna. — Västeråskraniet n:o 1 visar vid noggrannt aktgifvande åtminstone fyra afsatser i kanten af det trepanerade hålet. Dessa afsatser skulle motsvara de primära borrhålen. Västeråskraniet n:o 2 skulle haft endast två primära borrhål, som tjänat såsom utgångspunkter för mejsling och skrapning.

I afseende på orsakerna till trepanationen af de svenska kranierna, så hafva de tydligen varit olika, då åtminstone ett af dem, enligt min mening, är företagen efter en huggskada. Det Retzius'ska kraniet n:o 94, här afbildadt i figur 7 företer så tydliga märken efter ett hugg, att jag måste anse hålet som uppkommet i väsentligaste grad genom hugget. Trepanationen skulle alltså i detta fall endast bestått i bortskaffandet af bensplittrorna och i skrapning och afjämning af kanterna. Kanterna antyda i detta fall ett sådant ingrepp. — Om vi betrakta å planschen figur 6, som är tagen i naturlig storlek, så se vi till vänster, huru benet i nästan rät linje sluttar rätt nedåt mot hålet, i olikhet mot hvad förhållandet är å hålets öfriga kanter. Vi kunna också se, huru denna vänstra raka kant har fortsättningslinjer både bakåt och framåt på benet, angifvande, att det hugg, som träffat något snedt på vänster sida, trängt in i benet på större sträcka än det har utsprängt benstycken. Hålets läkta kanter visa, att patienten lefvat länge efter sitt hugg. Af särskildt intresse är det, att jag är i tillfälle att jämföra detta kranium med ett annat kranium från den äldre järnåldern, försedt med ett liknande stort hål efter hugg i skallen.

Fig. 9.

Kranium med huggskada från Nickarfve på Gotland. 1/3.

Fig. 9 visar detta kranium och planschen fig. 7 en bild i naturlig storlek af hålet med dess omgifning. Kraniet är tillfälligt funnet 1904 vid Nickarfve i Vänge socken på Gotland vid gräfning i ett röse. Vid efterundersökning af fil. lic. Wennersten visade det sig, att det förelåg en hällkista af gråsten och kalkstenshällar. Grafgodset angaf, att grafven tillhörde tiden omkring 300 år e. K. Statens historiska museums inventarienummer är 122222. Kraniet har tillhört en man på ungefär 50 års ålder. Kraniet är af kraftigt gods. Längdbreddindex är 79,9. På höger hjässben 4 cm. från kronsömmen, 3,5 cm. från

pilsömmen är ett hål af oregelbunden form. Dess mediala raka sida sluttar nedåt och utåt, och fortsätter denna sluttning äfven framåt och bakåt utanför hålet, som tydligen åstadkommits af ett väldigt hugg. Öfriga kanter äro mycket olika och olika sluttande från yttre ytan, tydande hän på att genom det sneda hugget aflossats en eller flera bensplittror. Hålets alla kanter visa tydlig läkning sedan lång tid före döden. Huruvida kanterna i lifvet jämnats med instrument är ej möjligt med full säkerhet att afgöra. Kanternas utseende nödvändiggör ej en sådan uppfattning. Då man jämför detta fall af huggskada med det nyss omtalade (Se figurerna 6 och 7 på planschen), så är det klart, att alvastrakraniet n:o 94 är ett fall af trepanation såsom behandling efter huggskada.

Angående orsakerna till trepanationen på de öfriga kranierna finnas ej många hållpunkter för att sluta sig till dem. Utom västeråskraniet n:o 2 hafva alla kranierna sina trepanerade hål inpå en kraniesutur. Å det danska stenålderskraniet från Naes är trepaneringshålet äfven så placeradt. I Ellas ofvan citerade beskrifning från Söderhafsöarna se vi, att man i allmänhet valde bregmatrakten eller platsen, där kron- och pilsömmarna stöta samman, för trepanation. Det bör alltså ej nödvändigt ses som en tillfällighet, att vi oftast träffa trepaneringshålet beläget i en sutur. Snarare bör häri ligga en afsikt. Nu är emellertid frågan blott, hvad denna afsikt kan hafva varit.

För det första vill jag framhålla, att jag alltid ser trepanationen, äfven så långt tillbaka som under stenåldern och alltså ännu desto mera under senare tidsskeden, såsom ett operativt ingrepp, verkställdt i kurativt syfte. Ella uppräknar en del inre sjukdomar i nervsystemet och särskildt i hjärnan, som gifva anledning till trepanation hos befolkningen på Loyalty-ögruppen. Men han nämner också, att dessa åkommor bero på en spricka eller fraktur i skallen (a crack in the head). Det är tydligen denna skenbara fraktur, som skall behandlas af »medicinmannen» medels trepanation. Erinra vi oss så också, huru Hippokrates talar om, att trepanation användes vid fraktur, den må vara synlig eller osynlig för ögat, så pekar det något åt samma håll. Då söderhafsdoktorerna gjorde stora insnitt i hufvudsvålen, så skulle de säkerligen alltid träffa på någon sutur, och var väl denna för dem ett säkert bevis för existensen af en spricka i skallen. Här i suturen lades trepaneringshålet, hvilket äfven våra svenska trepanatörer tyckas ha gjort, enligt hvad kranierna antyda.

Af det ofvannämnda kunna vi antaga, att man i Sverige under äldre tider trepanerade äfven för behandling af inre sjukdomar i hjärna och nervsystem, hvilka dock skulle kunna gått såsom fingerade yttre åkommor eller »osynliga frakturer». Huruvida man här i Sverige verkligen uppfattade suturerna, när man fick se dem blottade, såsom bräckor i benet, är omöjligt att veta, men är ej otroligt, då det såsom ett faktum står fast, att trepaneringshålen hafva fått sin plats i suturerna.

Beaktansvärdt är vid våra svenska kranier, att flera stycken funnits på samma ställe. Så hafva vi ej mindre än tre från Alvastra och två från Västerås. Att häraf draga den slutsatsen, att man där haft anstalter för hjärnsjuka, såsom jag

hört uttalas, bör anses vara otänkbart. Snarare visar det blott, att man i fyndtrakten disponerat skickliga trepanatörer. Särskildt är detta tydligt i Alvastra, där man trepanerat för både yttre och inre åkommor. De trepanerade alvastrakranierna tyda hän på en skicklig kirurg, som opererade enligt olika metoder i olika fall med tydligen stor teknisk färdighet. Om vi nu anse, att han arbetade med en borrmetod sådan som Celsus beskrifver, så är det naturligtvis därför ej troligt, att han lärt sig konsten af Celsus eller romarna. Metoderna voro nog kända både af »greker och barbarer» århundraden, för att ej säga årtusenden förut. Såsom ett exempel härpå vill jag visa hän på det danska stenålderskraniet från Aerö Grydehöj, som trepanerats för fraktur på kraniet, men så att »blott den ytliga delen af benet borttagits och den underliggande kvarlämnats», hvarvid »icke blottränderna utan därjämte hela benbottnen» afjämnats, och detta bortåt tre tusen år före Celsus. Celsus visar sig i sin skildring af trepanationen liksom i hela sitt medicinska arbete vara den store medicinske författaren och läkaren, som ej blott behärskar teknik utan också indikation. Genom skildringen af de olika operationsmetoderna ger han dessutom en antydning, om deras resultat. Med kännedom om effekten af de särskilda operationerna som han omtalar, kunna vi alltså något så när sluta oss till, huru kranierna efter operationen, äfven sedan de läkts, borde se ut, och sedan per analogiam, huru våra kranier trepanerats.

Det kranium, som är svårast att yttra sig om, är ölandskraniet från Vagnborga med sin oläkta hålkant. Hålets kanter äro i större delen skadade, och där de äro fullt bibehållna, förete snitträfflorna en riktning sluttande mot hålet. Det är här ej lätt att med bestämdhet afgöra, huru hålet åstadkommits. I en sutur, nämligen i kronsömmen, är det emellertid beläget.

Det är att hoppas, att man skall finna ännu flera trepanerade kranier i våra gamla grafvar, hvarigenom än mera ljus kan spridas öfver denna märkliga, uråldriga operation.

Planschförklaring.

Fig. 1. Trepaneringshål från ytterytan på kranium n:o 1 från Västerås. $^1/_1$.
Fig. 2. » » cerebrala ytan på kranium n:o 1 från Västeräs. $^1/_1$.
Fig. 3. » på kranium från Vagnborga på Öland. $^1/_1$.
Fig. 4. » » » » Sundby i Östergötland. $^1/_1$.
Fig. 5. » » » » Alvastra (Retzius' n:o 92). $^1/_1$.
Fig. 6. Trepanering efter huggskada » » (» » 94). $^1/_1$.
Fig. 7. Huggskada på kranium från Nickarfve på Gotland. $^1/_1$.

Bilderna äro efter fotografier, tagna, figurerna 1—4 och 7, af präparatorn vid anatomiska institutionen i Lund *Otto Mattsson*, och figurerna 5 och 6, af *Cederqvists* Graf. anst. i Stockholm.

Textfigurerna äro, där ej annat är angifvet, efter fotografier af präparator *Otto Mattsson*.

(Tryckningen afslutad den 10 februari 1913).

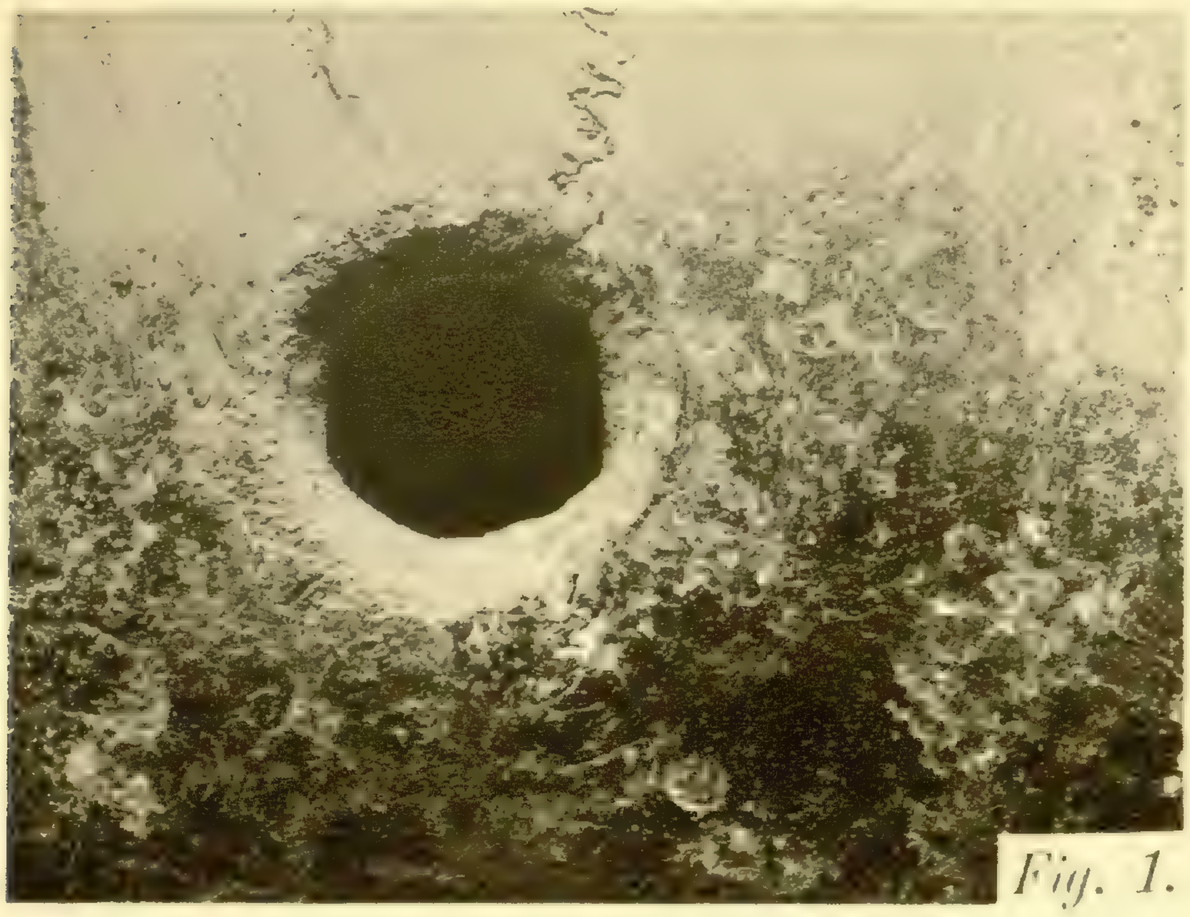


Fig. 1.

Fig. 2.

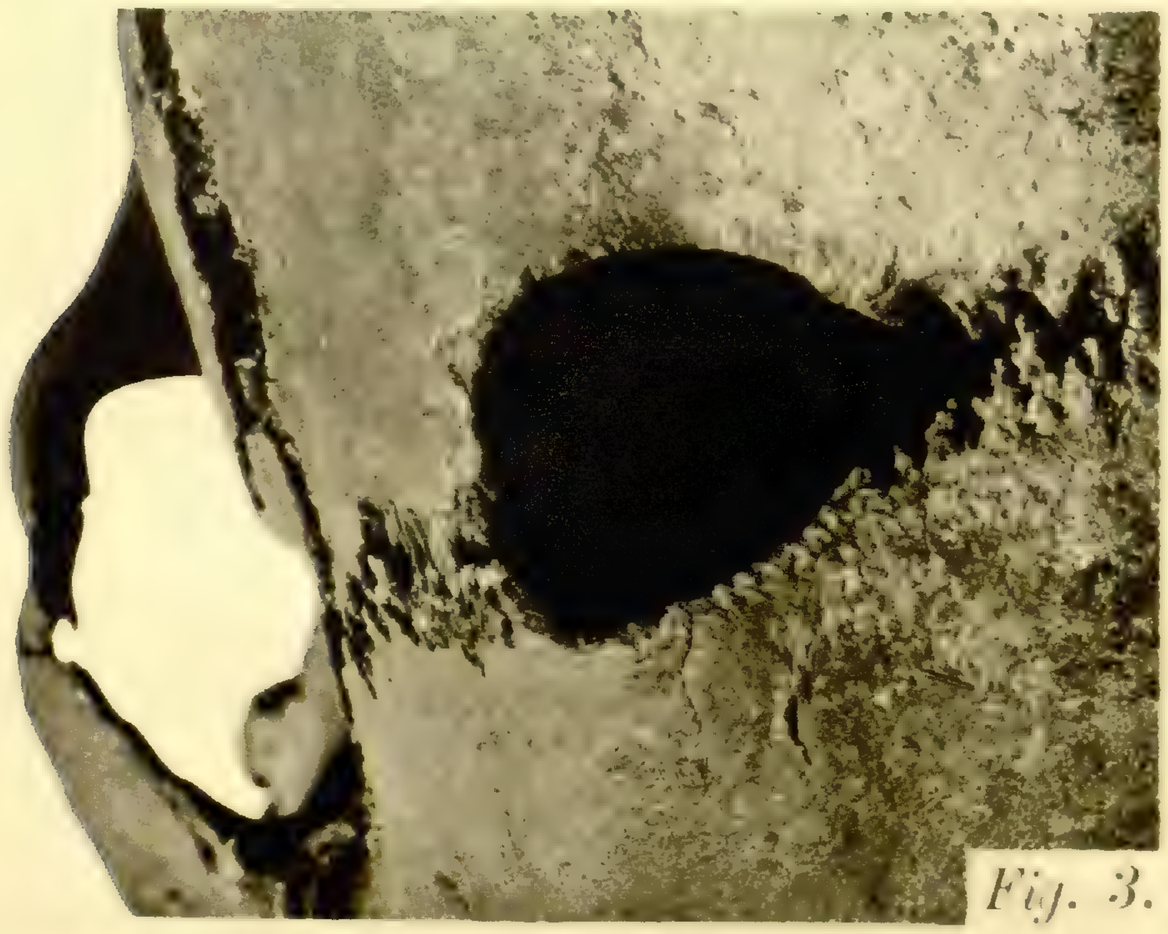


Fig. 3.

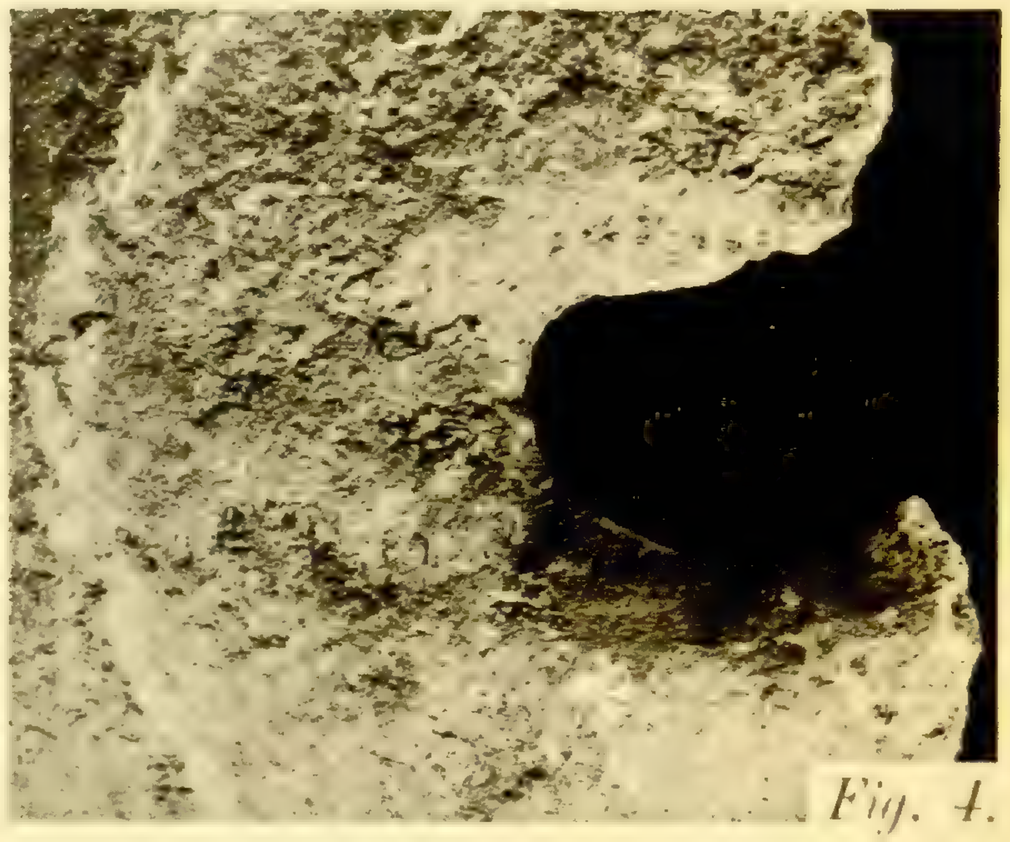


Fig. 4.

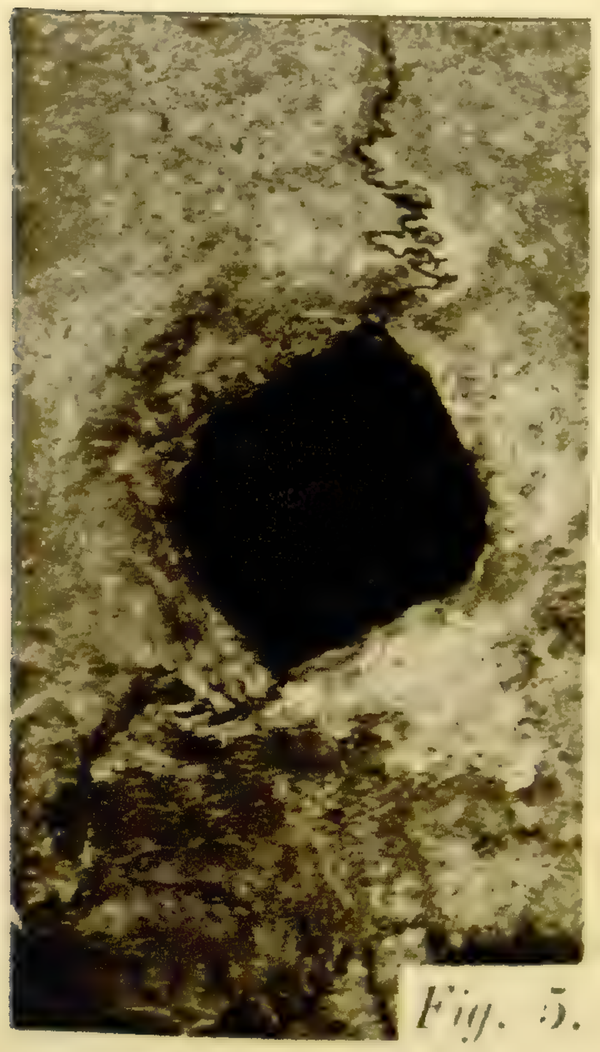


Fig. 5.

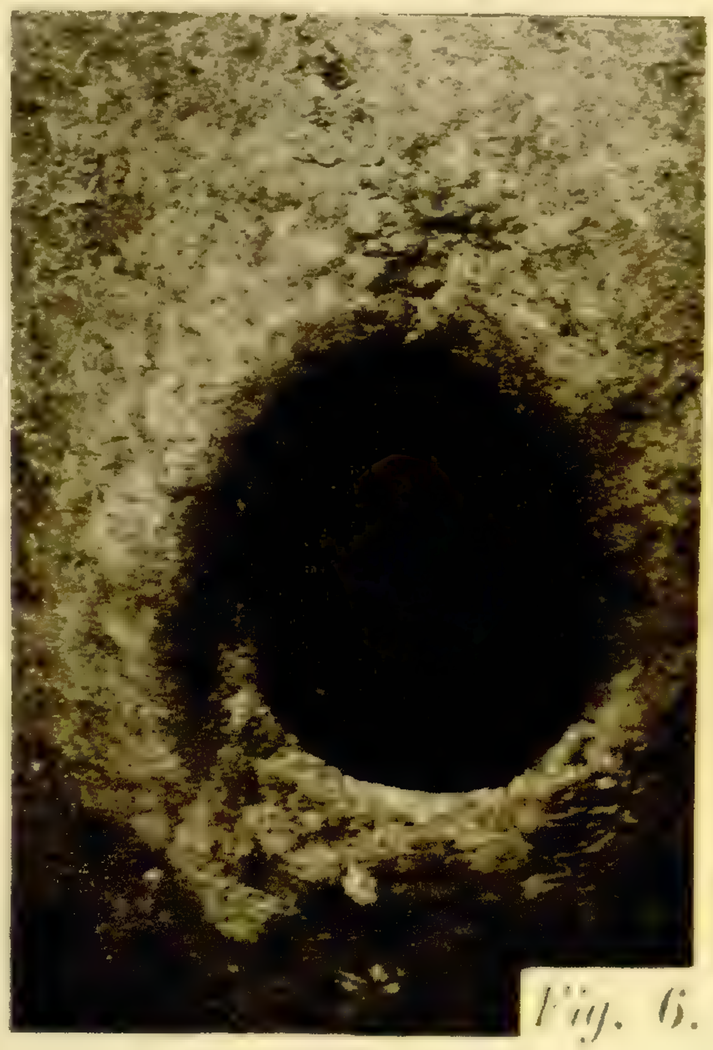


Fig. 6.

Fig. 7.

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 5.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 5.

UNDERSÖKNINGAR

ÖVER

AUTOXIDABLA SUBSTANSER OCH AUTOXIDABLA SYSTEM AV FYSIOLOGISKT INTRESSE

TREDJE MEDDELANDET

AV

T. THUNBERG

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Föredragen i K. Fysiografiska Sällskapet den 12 mars 1913.

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BOKTRYCKERI

Till kännedom om några autoxidabla thioföreningar.

1) **Inledning.**

Frågan om orsaken till den levande cellens syrgasupptagande är en av fysiologiens mest elementära frågor och samtidigt en av de mest dunkla. Därmed är alls ej sagt, att den är en av dess mest svårlösta. Det dunkel vari denna fråga ännu är höljd kan nämligen mycket väl bero därpå, att denna fråga, besynnerligt nog, relativt litet varit föremål för systematisk behandling. Det föreligger visserligen ett antal hypoteser rörande arten av de atomgrupper, som närmast förmedla cellens syrgasupptagande. Men dessa hypoteser ha icke underkastats någon detaljgranskning. Så är ännu också fallet med den senaste, av Heffter uppställda hypotesen, att en sulfhydrylgrupp (SH-grupp) skulle spela en viktig roll för cellens autoxidabilitet. — Rörande de fakta, på vilka denna hypotes är byggd, hänvisar jag till min sammanställning i Ergebnisse der Physiologie. Bd 11, 1911, s. 328. Här är det avsikten, att undersöka de egenskaper, som vissa enkla thioföreningar visa, för att se hur dessa egenskaper stämma med vad man känner rörande de levande cellernas syrgasupptagande.

De thioföreningar, som jag undersökt, äro thioglykolsyra, α-thiomjölksyra och cystein (α-amino-β-thiomjölksyra). De båda förstnämnda föreningarna hava levererats av Kahlbaum. Cysteinet har i form av dess klorväteförening framställts på laboratoriet ur människohår. Framför allt ha undersökningarna gällt thioglykolsyran; thiomjölksyran och cysteinet ha ej undersökts i samma utsträckning.

2) **Thioföreningarnas spontana syrgasupptagande.**

För att bilda mig en föreställning om dessa thioföreningars autoxidabilitet, varvid det särskilt intresserade mig att se, huru de förhöllo sig vid neutral reaktion, cellens reaktion, neutraliserade jag dem med kalilut till svagaste färgning med fenolftalein, och spädde sedan så att lösningarna höllo 1 % av den ursprungliga thioföreningen. 50 kcm. av vardera lösningen infördes sedan i var sitt glasrör, rymmande ung. 150 kcm.; den kvarvarande luften bortträngdes med syrgas, varpå rören vid rumstemperatur duktigt skakades i en skakmaskin. Med jämna mellanrum av en timme undersöktes sedan syrgasupptagandet.

Rörande metodikens detaljer hänvisas till meddelande 1 av denna serie [1]. Det befanns då, att vid rumstemperatur upptog en dylik neutral thioglykolsyrelösning, som ju håller $^1/_2$ gram thioglykolsyra, till början ungefär 2,5 kcm. syrgas i timmen. Syrgasupptagandet fortsatte med så småningom avtagande intensitet, så att man ofta först på tredje dagen ernådde mättning, varvid ungefär 30 kcm. syrgas upptagits. Utgår man från följande reaktion: $4\,CH_2(SH).COOH + O_2 = 2\,COOH.CH_2.S.S.CH_2.COOH + 2\,H_2O$, så finner man för en molekularvikt av 92 för thioglykolsyran och en vikt av 1,429 gram på en liter syrgas vid 0 och 760 mm., att ett gram thioglykolsyra bör upptaga 60,85 kcm. syrgas, vilket ju stämmer med det funna ($^1/_2$ gram upptog ju ung. 30 kcm.). Såsom bevis på riktigheten av den ovanangivna formeln för reaktionen med syrgasupptagandet kan dock denna iakttagelse av syrgasupptagandets storlek ej anses. Det är ju mycket möjligt, att syrgasupptagandet sker under någon intermediär reaktion. Särskilt kan man tänka sig den möjligheten, att det bildas vätesuperoxid.

$$1)\quad \begin{matrix} CO_2H.CH_2(SH) \\ CO_2H.CH_2(SH) \end{matrix} + O_2 = \begin{matrix} CO_2H.CH_2.S \\ CO_2H.CH_2.S \end{matrix} + H_2O_2.$$

Det är då visserligen klart, att i detta fall en molekyl syrgas endast räcker till att oxidera upp 2 molekyler thioglykolsyra mot de 4 molekyler, som enligt den först skrivna formeln omhändertagas av samma mängd syrgas. Inför man emellertid den hjälphypotesen att, liksom i så många andra fall av autoxidation, även här autoxidatorn verkar som självacceptor, i det att den i reaktionens första stadier bildade vätesuperoxiden åtgår för oxidation av ytterligare två molekyler thioglykolsyra,

$$2)\quad \begin{matrix} CO_2H.CH_2(SH) \\ CO_2H\ \ CH_2(SH) \end{matrix} + H_2O_2 = \begin{matrix} CO_2H.CH_2.S \\ CO_2H\ \ CH_2.S \end{matrix} + 2\,H_2O,$$

så står även den teorien i överensstämmelse med det iakttagna syrgasupptagandet. Något försök att isolera den eventuellt bildade vätesuperoxiden, har icke företagits.

Vad thiomjölksyran beträffar, befanns en motsvarande lösning ej visa ett lika snabbt syrgasupptagande. Den upptog per timme 0,5 — 0,8 kcm. Dess maximala syrgasupptagande beräknas efter en med thioglykolsyrans analog formel till 52,32 kcm. per gram. Denna beräkning har ej genom experiment verifierats för enbar thiomjölksyra på grund av den stora tidsutdräkt det skulle förorsaka. Då reaktionshastigheten påskyndats genom katalysatorer (se nedan), erhölls emellertid ungefär det beräknade värdet.

Vad slutligen beträffar cysteinkloriden, beräknas dess syrgasupptagande per gram, om man utgår från värdet 157 å molekularvikten, till 35,66 kcm. Av de undersökta thioföreningarna visade cysteinet det snabbaste syrgasupptagandet. 50 kcm av en 1 % -ig lösning avslutade vid rumstemperatur redan på 1 eller 2 timmar

[1] Skand. Arch. f. Physiol. Bd 24, 1910 s. 90.

sitt syrgasupptagande, varvid den beräknade mängden ej överskreds. Bildas det alltså under reaktionens förlopp vätesuperoxid, synes den alltså igen snabbt förbrukas.

För samtliga de undersökta thioföreningarna iakttogs, att om man utgick från lösningar, som endast visade en mycket svag rödfärgning, när skakningen med syrgas började, styrkan på den röda färgen under skakningens lopp tilltog. Lösningen blev tydligen mer alkalisk, i den mån sulfhydrylgruppens väte bortoxiderades och dithioföreningen bildades. Det synes alltså, som om sulfhydrylgruppens väte spelar en viss roll för dessa föreningars aciditet. — Särskilt vid snabbare syrgasupptagande, t. ex. när någon kraftigt påskyndande katalysator kom till användning eller högre värmegrad användes, iakttogs en färgförändring i den av fenolftaleinet betingade ursprungligen röda färgen. Den gick över i en mer gulaktig färg. Tydligen bildas någon kropp med förmåga att reagera med fenolftaleinet.

Att dessa thiokroppar med hänsyn till sin oxidation äro känsliga för katalytisk påverkan, är redan förut känt, och detta förhållande stödes ytterligare av här nedan meddelade försök. Under sådana förhållanden är det ej uteslutet, att små, kanske oundvikliga föroreningar influerat på de här ovan angivna värdena. De göra ej heller anspråk på någon absolut giltighet utan ha endast avsett att tjäna till en första orientering.

3) **Temperaturkoefficienten för thioföreningarnas syrgasupptagande.**

Det är från den allmänna kemien bekant, att en temperaturstegring å 10 grader i allmänhet fördubblar eller tredubblar reaktionshastigheten. Även för ett stort antal biologiska processer har man konstaterat samma beroende av temperaturen, naturligtvis inom de temperaturgränser, som icke deletärt ingripa på det heterogena kemiska system, som protoplasmat ur fysikalisk-kemisk synpunkt bildar. Vad särskilt beträffar syrgasupptagandet har jag för den överlevande muskulaturen konstaterat giltigheten av denna regel. (Se Upsala Läkaref. Förh. Bd 9, 1903—04). För att få en uppfattning om hur här ifrågavarande thioföreningar förhöllo sig i detta avseende, gjordes ett par försök med thioglykolsyra. Någon större precision åsyftades därvid ej. Följande tabeller visa resultaten.

TABELL 1.

5 gram thioglykolsyra neutraliserades med KOH. Lösningen späddes med vatten till 50 kcm. och skakades i syrgas, först vid 6° sedan vid 16°. Tabellen anger den volym syrgas, som upptogs per halvtimme.

Temperatur	Upptagen mängd syrgas i kcm.
6°	6,6
	6,4
	6,5
	5,9

Temperatur	Upptagen mängd syrgas i kcm.
16°	10,7
	10,9
	10,3

TABELL 2.

2 gram thioglykolsyra neutraliserades, lösningen späddes till 50 kcm. Skakades i syrgas, först vid 26°, sedan vid 16°.

Temperatur	Upptagen mängd syrgas i kcm.
26°	10,7
	11,4
	9,9
	9 5
16°	4,2
	3.9
	3.8

Resultatet av dessa försök var alltså, att en stegring av temperaturen med 10 grader medförde en fördubbling av thioglykolsyrans syrgasupptagande per tidsenhet. Man kunde då möjligen fråga sig, om ej här föreligger ett ej betydelselöst stöd för hypotesen, att någon thioförening är ansvarig för cellens syrgasupptagande.

Betydelsen av denna analogi är emellertid ej stor. Dels är ju van't Hoffs regel av den allmänna art, att man på förhand kunde vänta, att den skulle gälla även för de flesta ifrågakommande autoxidabla ämnen. Av en helt annan betydelse skulle det varit, om t. ex. cellens syrgasupptagande ej följt denna regel, och om man sedan för en viss i cellen ingående autoxidabel beståndsdel funnit samma avvikelse från den nämnda regeln. I sådant fall hade ju sannolikheten för att just den beståndsdelen betingar cellens syrgasupptagande varit ganska stor.

Betydelsen av den ifrågavarande analogien blir emellertid ännu mindre, om man betänker, att oxidationsprocesserna i den levande cellen måste tänkas bilda vad man skulle kunna kalla kedjereaktioner, en serie reaktioner, knutna till varandra på det sättet, att stort sett ingen av lederna i reaktionskedjan kan försiggå snabbare än de andra. Skulle en viss reaktion ett kort ögonblick förlöpa mer hastigt, skulle dess hastighet snart avtaga av den grund, att de för reaktionen tillgängliga ämnena skulle försvinna hastigare än de ersattes eller regenererades, eller av den grund att reaktionsprodukter hopades snabbare än de bortskaffades. Visserligen kan man tänka sig, att de olika lederna i kedjan, särskilt initialledet och finalledet, kunna förete vissa avvikelser från den allmänna regeln, men stort sett måste man anse, att varje led i reaktionskedjan rättar sig efter den långsammast förlöpande processens hastighet. Utgår man från detta förhållande, skulle man med några hjälphypoteser kunna uppvisa, att till och med ett ämne, vars temperaturkoefficient var betydligt lägre än de vitala processernas, kunde tänkas som orsaken till cellens

initiala syrgasupptagande. Under sådana förhållanden blir innebörden av den här gjorda iakttagelsen, endast den, att thioglykolsyrans syrgasupptagande, med hänsyn till sin temperaturkoefficient, enkelt, alltså utan några hjälphypoteser, visar sig stå i god överensstämmelse med det vitala syrgasupptagandet. Här skall genast tillfogas, att ett preliminärt försök med thiomjölksyrans temperaturkoefficient visade den betydligt större än thioglykolsyrans. Någon principiell betydelse har detta, som redan sagt, ej med hänsyn till frågan om det ena eller det andra ämnet kan tänkas som orsak till det primära syrgasupptagandet i cellen.

4) Thioföreningarnas syrgasupptagande i dess beroende av syrgaspartiartrycket.

Den elementära frågan om det cellulära syrgasupptagandets storlek i dess beroende av syrgasens partiartryck är hittills ytterst styvmoderligt behandlad. För en historik över denna fråga må hänvisas till en framställning jag förut givit. (Skand. Arch. f. Physiol. Bd. 17, 1905, s. 134). Här vill jag endast påpeka, att man fullt säkert vet, att en ökning av syrgastensionen över det mått som är normalt för de levande cellerna, utövar ett mycket litet om ens något inflytande på dess syrgasupptagande. Däremot visar sig ett tydligt beroende av syrgasupptagandet, om man sänker syrgasspänningen tillräckligt långt under det normala. Arten av syrgasupptagandets beroende av syrgastensionen, då denna är subnormal, är av åtskilliga anledningar svår att fastslå. Vid några undersökningar över denna fråga (Upsala Läkaref. Förh. Bd 8. 1902—1903), fann jag, att syrgasupptagandet steg proportionellt med kvadratroten ur syrgastensionen, ett förhållande, från vilket jag alltså, med all reservation, har utgått, då det gällde att undersöka om de här ifrågavarande thioföreningarnas syrgasupptagande visade analogier med den levande cellens.

Följande tabeller visa, hur thioglykolsyrans syrgasupptagande influeras av ändringar i syrgastrycket.

TABELL 3.

5 gram thioglykolsyra neutraliserades, späddes till 100 kcm. och fördelades på två rör, vardera med en rymd av ungefär 325 kcm. I det ena stod thioglykolsyran i beröring med luft, i det andra med 84 %-ig syrgas (åstadkommen genom en blandning av luft med ren syrgas).

Syrgasupptagandet per ½-timme i luft	Syrgasupptagandet per ½ timme i 84 %-ig syrgas.
4,8 kcm.	9,2 kcm.
3,6 »	8,1 »
3,5 »	7,6 »
3,4 »	7,6 »
3,0 »	6,6 »
Summa 18,3 kcm.	Summa 39,1 kcm.

TABELL 4.

5 gram thioglykolsyra neutraliserades, späddes till 100 kcm. och fördelades på två rör vardera å ungefär 325 kcms rymd. I det ena stod thioglykolsyran i beröring med luft, i det andra med 5 %-ig syrgas (åstadkommen genom blandning av luft med kvävgas).

Syrgasupptagandet per ½-timme i luft	Syrgasupptagandet per ½-timme i 5 %-ig syrgas.
4,0 kcm.	2,1 kcm.
3,2 »	1,3 »
3,7 »	1,9 »
3,0 »	1,2 »
3,0 »	1,2 »
2,2 »	0,9 »
Summa 19,1 kcm.	Summa 8,6 kcm.

Med avsikt hade de mängder av thioglykolsyra resp. syrgasblandning, som användes vid dessa försök, valts så pass stora, att man för den tidrymd försöken pågingo, kunde anse koncentrationen på de med varandra reagerande ämnena konstant. 5 gram thioglykolsyra upptar ju inalles 300 kcm. syrgas, och vad beträffar syrgasblandningen, tillfördes vid var mätning ånyo den mängd syrgas, som under den föregående skakningen upptagits.

Under sådana förhållanden kan man tillåta sig att utan vidare behandling med varandra jämföra värdena på reaktionshastigheten i de olika syrgasblandningarna. Man ser då genast, att det alls ej är fråga om att syrgasupptagandets reaktionshastighet skulle stiga proportionellt med syrgastensionen såsom man ju i första hand kunnat vänta. När syrgaskoncentrationen stiger från 5 till 21 %, så stiger den förbrukade mängden syrgas endast från 8,6 till 19,1 kcm., och när syrgaskoncentrationerna äro resp. 21 och 84 %, äro de under samma tid förbrukade syrgasmängderna resp. 18,3 och 39,1 kcm. Vid litet närmare granskning ser man, att när syrgaskoncentrationen 4-dubblas, så medför detta endast en fördubbling av syrgasupptagandets reaktionshastighet. Med andra ord, syrgasupptagandets reaktionshastighet är tillnärmelsevis proportionell med kvadratroten ur syrgaspartiartrycket.

Vi hava alltså i thioglykolsyrans spontana oxidation vid neutral reaktion funnit ett nytt exempel, och ett mycket lätt studerat, sådant på det beroende av syrgaspartiartrycket, som på sin tid iakttogs av Ewan och van't Hoff (Zeitschrift f. physikal. Chemie. Bd 16, 1895 s. 315 resp. 411) rörande fosforns oxidation, och som ledde till antagandet, att det vid nämnda reaktion ej är de vanliga syrgasmolekylerna, utan deras dissociationsprodukter, som äro de verksamma. Samtidigt ha vi också funnit att thioglykolsyrans syrgasupptagande förhåller sig analogt med vad inom ett visst område av oxidationskurvan synes vara fallet med cellens syrgasupptagande. Såsom en allmän regel för här ifrågavarande thiokroppar kan det

här funna beroendet ej anses Vid försök med thiomjölksyra har jag t. ex. ej lyckats konstatera det. Det är visserligen alls ej så att thiomjölksyrans oxidationshastighet förlöper proportionellt med syrgastrycket. Nej, avvikelsen från detta enklaste beroende är ännu större än från vad beträffar thioglykolsyran. Thiomjölksyrans oxidationshastighet är alltså ej ens proportionell med potensen 0,5 av syrgaskoncentrationen. Vid försök att fastställa dess beroende erhöllos dock alltför växlande värden, för att de skulle kunna tjäna ens till ett preliminärt svar på denna fråga. Man får det intrycket, att någon av de influerande faktorerna är svår att hålla konstant. Möjligen är det vätejonskoncentrationen. Försöken borde i så fall upprepas med de möjligheter man nu har att medels vissa utvalda substansblandningar garantera en konstant reaktion. — Även thioglykolsyrans beroende var ej alldeles konstant, men där voro växlingarna rätt obetydliga, så att den ovanangivna regeln utan svårighet framträdde.

5) Katalytiskt påverkande av thioföreningarnas syrgasupptagande.

De atomgrupper, som betinga den levande cellens autoxidabilitet, verka helt säkert ej i en ren vattenlösning utan i en ytterst komplicerad miljö. Det blir därför en uppgift att undersöka även här ifrågavarande thioföreningar i en dylik miljö. Därvid stöter man emellertid på den stora svårigheten, att man ej tillräckligt känner arten av den miljö, i vilken de autoxidabla grupperna befinna sig. Cellen får ju tänkas som ett heterogent kemiskt system, med vitt skilda beståndsdelar i de olika delarna. Hur de autoxidabla grupperna äro fördelade där, därom vet man intet med bestämdhet, eller ens med någon grad av sannolikhet. För att emellertid trots denna brist på ledning vid sammansättningen av den miljö, vari jag skulle undersöka de ifrågavarande thioföreningarna, ändå få någon utgångspunkt för mina studier, valde jag helt på måfå att lösa thioföreningarna i ett par högt komplicerade organiska medier, nämligen dels mjölk, dels ägguleemulsion och undersöka deras syrgasupptagande där. Resultatet var en viss minskning i syrgasupptagandets reaktionshastighet, när mjölk var mediet, men däremot en utpräglad stegring, när ägguleemulsion användes, såsom framgår av de här nedan meddelade tabellerna vad angår thioglykolsyran. Liknande resultat erhöllos också för thiomjölksyran och åtminstone vad beträffar förhållandet till ägguleemulsionen även för cysteinet.

TABELL 5.

2 gram thioglykolsyra neutraliserades med kalilut och späddes med vatten till 20 kcm. och fördelades sedan på två rör. Till det ena sattes ytterligare 40 kcm. vatten, till det andra 40 kcm. av en 10 %-ig ägguleemulsion (10 gram äggula utrörd med vatten till 100 kcm.)

Syrgasupptagandet i halvtimmesperioder	
Vatten	Äggula
2,9	12,8
3,1	14,6
4,0	16,5

TABELL 6.

2 gram thioglykolsyra neutraliserades med kalilut och späddes med vatten till 20 kcm. och fördelades sedan på två rör. Till det ena sattes ytterligare 40 kcm. vatten, till det andra 40 kcm. oskummad mjölk.

Syrgasupptagandet i halvtimmesperioder	
Vatten	Mjölk
3,2	1,3
2,9	1,0
2,7	0,8

Orsaken till reaktionshastighetens minskning, när mjölk var mediet, har ej närmare undersökts. Frågan, vilken substans det var i äggulan, som betingade denna så betydande stegring i reaktionshastigheten, blev däremot föremål för en del undersökningar. Det låg naturligtvis nära till hands att tänka på lecitinet, som ju är en så karakteristisk beståndsdel för äggulan. Och detta ämnes egen autoxidabilitet uppfordrade ytterligare till undersökning, då det ju låg nära till hands att tänka på, att de båda autoxidabla substanserna tillsammans kunde bilda ett system med nya egenskaper.

Beklagligtvis är emellertid lecitinets framställning i ren form en mycket kinkig sak och det kan anses osäkert, om det överhuvud finnes något kemiskt rent lecitin bland de i handeln tillgängliga produkterna. Det oaktat gjordes en serie försök med olika lecitinpreparat, i den tanken att en viss samstämmighet i resultaten ändå kunde ha något att betyda. Därvid erhölls i allmänhet en särdeles betydlig katalytisk stegring i syrgasupptagandets reaktionshastighet. Vanligen flerdubblades den i en 1 %-ig emulsion av lecitin. Och därvid var det tydligt, att det var lecitinpreparaten, som påskyndade thiokropparnas syrgasupptagande, och ej tvärtom. Om man nämligen, sedan blandningen upptagit den mängd syrgas, som thioföreningen kunde beräknas binda, genom tillsats av en lämplig mängd kalksalt utfällde lecitinet och sedan efter tillsats av järnklorid skakade det i syrgas, visade det sig fortfarande ha nästan hela sin syrgaskapacitet kvar. (Se meddelandet 1 av denna serie, Skand. Arch. f. Physiol., Bd 24, 1910, s. 93). Det oaktat måste jag ännu anse det oavgjort, om det verkligen var lecitinet såsom sådant, som betingade syrgasupptagandet. Under tiden hade jag nämligen tillfälle att göra bekantskap med den oerhört kraftiga katalytiska effekt, som vissa metallsalter även i minsta mängd utövade, och jag har ej kunnat utesluta deras närvaro i de av mig använda lecitinpreparaten. Att ett obetydligt spår järn eller kopparsalt kraftigt på-

skyndar thiomjölksyrans oxidation hade redan Lovén [1] iakttagit, och rörande cysteinet hade Mathews och Walker [2] kvantitativt undersökt järnets katalytiska inverkan. Av en tillfällighet kom nu min uppmärksamhet att särskilt riktas på mangansalternas verkan.

Jag önskade se huruvida i kroppen förefintliga, dysoxidabla substanser vid närvaro av någon autoxidabel thioförening själva oxiderades. Därvid intresserade mig särskilt en del organiska mono- och dicarbonsyror. Av mina undersökningar över den överlevande muskulaturens respiration [3] hade jag nämligen förts till den uppfattningen att åtminstone en del av näringsämnena passerar dicarbonsyreformen vid sin oxidativa sönderklyvning. Jag hade likaledes funnit, att dessa dicarbonsyror lätteligen spaltas under avgivande av kolsyra. Dessa iakttagelser manade till fortsatta försök i många riktningar. De hade bland annat riktat min uppmärksamhet på mjölksyrebildningens problem, i det att de såsom en tänkbar modersubstans till mjölksyran hänvisade på någon dicarbonsyra, särskilt äppelsyran. Jag började därför att studera just de organiska syrornas förhållande, när de jämte någon thiokropp, särskilt thioglykolsyra, utsattes för skakning med syrgas. Därvid kunde emellertid ingen oxidativ klyvning av dem iakttagas. Den mängd syrgas, som blandningen upptog, översteg ej vad som måste komma på den närvarande thioföreningen, varvid dock må framhållas att försöken ej tillräckligt varierats. Men vad som var alldeles tydligt var, att tidsförloppet för syrgasupptagandet katalytiskt influerades. Så var fallet med de neutrala kalisalterna av såväl bernstenssyra, äppelsyra, citronsyra, fumarsyra, maleinsyra, oxalsyra och i alldeles särskild grad ett preparat av mjölksyrat kali. Samtliga preparat voro från Kahlbaum. Under inflytande av nämnda mjölksyrepreparat var thioglykolsyrans oxidation undanstökad på någon timme, under det att det ju annars tog ett par dagar. Vid föraskning visade sig nu nämda preparat av mjölksyrat kali giva en smälta med svagaste dragning i blågrönt. Laborator Ramberg var nog vänlig att undersöka smältan och lyckades med den känsliga metod för påvisandet av mangan, som består i dess uppoxiderande med ammoniumpersulfat till permanganat med silveroxid som katalysator, påvisa manganet där i densamma. Järn kunde däremot ej påvisas.

På detta sätt fördes jag över till att närmare undersöka den katalytiska verkan av ett antal olika salter av de tunga metallerna. Resultaten av dessa försök framgå av nedan meddelade tabeller.

Samtliga försök gjordes på det viset, att 0,5 gram thioglykolsyra resp. thiomjölksyra neutraliserades med kalilut och späddes till 10 kcm. Därtill sattes sedan 40 kcm. vatten, dels rent sådant, dels hållande olika mängder av det metallsalt, som skulle undersökas. Metallsalternas mängd var så beräknad, att de 50 kcm. lösning, som på detta sätt erhöllos, fingo en koncentration, som stod i enklaste relation till molekularvikten. Lösningarnas styrka var nämligen 1, 0,1, 0,01,

[1] Journal f. prakt. Chemie. Neue Folge 29, 366, 1884.
[2] The Journal of Biological Chemistry 6, 299, 1909.
[3] Skand. Arch. f. Physiol. Bd 22, 23, 24.

0,001 och 0,0001 av en millimolar lösning ($^1/_{1000}$ mol. på 1 liter). Lösningarna infördes sedan i ett 150 kcm. rymmande rör och skakades med syrgas. Efter en halvtimme bestämdes den upptagna syrgasens mängd. Sedan räknades ut, huru många procent syrgasupptagandet i huvudförsöken utgjorde av syrgasupptagandet i kontrollförsöket, alltså det försök, som gjordes med ren thiolösning. Och det är de så uträknade $^0/_0$-värdena, som meddelas i nedanstående tabeller.

TABELL 7.

Thioglykolsyrans oxidationshastighet i dess beroende av tunga metallers närvaro.

Metallsalternas koncentration i $^1/_{1000}$ mol. på 1 liter vatten	0	0,0001	0,001	0,01	0,1	1
Manganklorur	100	110	380	1280	—	—
Järnklorid	»	80	95	120	250	1800
Kopparsulfat	»	80	110	550	1500	1450
Nickelsulfat	»	90	75	180	1400	1300
Koboltnitrat	»	100	110	105	550	1150
Kvicksilverklorid	»	—	—	95	105	240
Silvernitrat	»	—	—	90	100	110
Blynitrat	»	—	—	95	110	80
Zinksulfat	»	—	—	90	99	70

TABELL 8.

Thiomjölksyrans oxidationshastighet i dess beroende av tunga metallers närvaro.

Metallsalternas koncentration i $^1/_{1000}$ mol. på 1 liter vatten	0	0,0001	0,001	0,01	0,1	1
Manganklorur	100	90	190	1050	2200	2200
Järnklorid	»	—	—	50	100	1100
Kvicksilverklorid	»	—	—	60	75	90
Silvernitrat	»	—	—	100	75	50
Blynitrat	»	—	—	90	80	—
Zinksulfat	»	—	—	75	25	—

Det framgår utan vidare av dessa tabeller, att bland de undersökta metallsalterna verkar mangansaltet vid den ojämförligt största utspädningen katalytiskt påskyndande på thioglykolsyrans och thiomjölksyrans oxidation. Ännu vid en utspädning av $^1/_{1000000}$ mol. på litern är den i stånd att fördubbla thiomjölksyrans oxidationshastighet och fyrdubbla thioglykolsyrans. Detta resultat var så till vida överraskande som Mathews och Walker [1] under sina undersökningar över cysteinets oxidation i dess beroende av katalysatorer kommit till det resultat, att mangansalter

[1] The Journal of Biological Chemistry, 6, 299, 1909.

ej ha någon effekt på cysteinets oxidationshastighet. Vi skulle alltså här ha ett exempel på ett helt olika förhållande hos så pass närstående föreningar som cysteinet och de båda av mig undersökta thiosyrorna. Annars är ju manganet välkänt som oxidationskatalysator.

I detta sammanhang vill jag erinra om Gabriel Bertrands det sista året offentliggjorda undersökningar över manganets förekomst hos djurorganismerna. Det synes av dessa undersökningar, som om alla organ hade en låt vara minimal manganhalt. Ävenså vill jag erinra om Lünings [1] iakttagelse, att askan av bukspottkörteln är alldeles särskilt manganhaltig.

För att tabellerna ej skola missförstås vill jag nämna, att jag ej fäster något avseende vid smärre differenser i dem. Huruvida alltså järnkloriden i små mängder verkar obetydligt fördröjande på oxidationshastigheten o. s. v. må lämnas därhän. Det är endast de kraftiga katalytiska verkningarna, som tabellerna avsett att belysa. För ett säkerställande av de mindre framträdande verkningarna hade behövts mer genomförda studier.

[1] W. Lüning. Die anorganischen Bestandteile des Pankreas. Diss. Würzburg 1899.

(Tryckningen avslutad den 26 februari 1913.)

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 6.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 6.

STUDIER

ÖFVER

OBTURERANDE LUNGEMBOLI

SOM POSTOPERATIV DÖDSORSAK

AF

GUSTAF PETRÉN

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Föredragen i K. Fysiografiska Sällskapet den 12 febr. 1913.

LUND 1912
HÅKAN OHLSSONS BOKTRYCKERI

Innehållsförteckning.

Inledning ..... Sid. 5
Efter hvilka operationer och med hvilken frekvens uppträda lungembolidödsfallen? ..... » 9
Lefnadsålder, allmäntillstånd och kärlsystem hos lungembolipatienterna ..... » 22
Lungembolidödsfallens patologiska anatomi ..... » 27
Bidrag till den dödligt förlöpande lungembolins klinik ..... » 34
Till frågan om de postoperativa trombosernas och lungemboliernas etiologi och profylax ... » 43
Trendelenburgs operation vid lungemboli ..... » 55

Bilaga med 57 sjukhistorier ..... » 62

Lungembolin är otvifvelaktigt numera för både kirurgen och gynekologen den mest fruktade postoperativa komplikationen särskildt efter laparotomierna och detta af flera orsaker. Den uppträder ofta alldeles oförmodadt, är ej möjlig att med säkerhet eller ens med sannolikhet förutse och ej heller möjlig att förekomma, och den uppträder oftast först så långt fram under konvalescensen, att både den opererade själf, hans anhöriga och operatören anse honom utom all fara, hvilket redan gör, att dödsfallen beroende på denna komplikation te sig i synnerlig grad upprörande. Den förorsakar vidare ej sällan nästan momentan död eller i andra fall död efter en kort men ohygglig dödskamp, och den uppträder slutligen med dödlig utgång efter bukoperationerna, om också absolute taget sällan, dock så pass ofta, att den efter operationerna för exempelvis myom, icke-inklämdt bråck, kronisk appendencit m. fl. torde med nutida aseptik, anestesimetoder och operationsteknik vara på många kliniker den vanligaste dödsorsaken[1].

Kunskapen om lungembolin och om dess betydelse som postoperativ dödsorsak är ej synnerligen gammal. Wirchow tillkommer, som bekant, förtjänsten att på 1840- och 50-talen först hafva utformat embolibegreppet och på basis af patologisk-anatomiska iakttagelser och djurförsök hafva lagt grunden till hela emboliläran. Under 60- och 70-talen vidgades kunskapen om embolins och infarktens patologiska anatomi genom experimentella och patologisk-anatomiska arbeten af särskildt Panum, Cohn och Cohnheim. De lungembolidödsfall, som iakttogos under dessa emboliläran första decennier, hade nästan alla träffat patienter med interna, akuta eller kroniska sjukdomar eller barnsängskvinnor. Så finner man uti Bangs[2] arbete från år 1880, i hvilket han sammanställt de i litteraturen då meddelade dödsfallen af obturerande lungemboli: tillsammans med hans egna inalles 88 fall, att den dödande lungembolin uti 24 af dessa fall uppträdt under akut febersjukdom (pleurit, pneumoni, tyfoidfeber m. fl.), uti 35 fall å individ med kronisk sjukdom (hjärt- eller kärlsjukdom, lungsjukdom, buktumör, hjärnsjukdom m. fl.), uti 20 fall under puerperiet samt endast uti 9 fall hos patienter med traumatisk läsion (oftast fraktur å nedre extremiteterna) eller efter operation.

---

[1] Beträffanda lungembolins betydelse som postoperativ dödsorsak å Lunds kirurgiska och gynekologiska kliniker under åren 1906—1910 se: G. Petrén, Ueber die Ursachen der postoperativen Todesfälle. Beiträge z. klin. Chir.; bd 79; 1912.

[2] Bang: Dødelig Embolie og Thrombose i Lungearterierna. København; 1880.

Det första kliniskt iakttagna fallet af plötslig död efter fraktur beroende på lungemboli är meddeladt af Velpeau [1] år 1862. Under de följande åren publicerades från och till likartade fall, om ock i stort sedt tämligen sparsamt: år 1886 kunde Bruns [2] ur hela litteraturen samla 30 dylika lungembolidödsfall efter fraktur (nästan **alla efter fraktur å nedre extremiteterna**).

De första dödsfallen af obturerande lungemboli efter operationer äro meddelade under 1860-talets senare år, det första fallet med lungemboli efter bukoperation af Hegar [3] år 1869. Uti 1870- och 80-talens litteratur finner man blott tämligen sparsamt kasuistiska meddelanden beträffande postoperativ lungemboli och torde denna operationskomplikation ännu under dessa decennier hafva endast mycket sällan iakttagits eller i hvarje fall rätt tolkats. Först på 1890-talet i samband med den operativa gynekologiens och bukkirurgiens storartade utveckling började den postoperativa lungembolin tilldraga sig större uppmärksamhet, till en början företrädesvis hos gynekologerna, och det särskildt efter Mahler's [4] arbete år 1895 och en diskussion i Berlins gynekologiska sällskap år 1896, där Gessner [5] i sitt inledningsföredrag meddelade 20 lungembolifall från Olshausens klinik. Först relativt sent hafva kirurgerna åtminstone mera allmänt börjat beakta denna operationskomplikation och meddelandena i frågan hafva därför också i den kirurgiska litteraturen varit sparsamma ända fram mot 1900-talet. Så befinnes exempelvis Lotheissen [6] år 1902 ur litteraturen ej hafva kunnat samla mer än 16 lungembolidödsfall efter kirurgiska operationer. Under det sista decenniet har däremot den postoperativa lungembolin blifvit föremål för ett mycket lifligt och alltjämt stigande intresse från kirurgernas och äfven gynekologernas sida. Å de senare årens kirurgiska och gynekologiska möten och kongresser hafva de postoperativa lungkomplikationerna, de postoperativa tromboserna och lungembolierna varit ständigt återkommande diskussionsämnen, och de å många olika kliniker under sista decenniet gjorda erfarenheterna om lungembolins betydelse som postoperativ komplikation och dödsorsak hafva gifvit upphof till en raskt växande, redan nu afsevärd litteratur [7], som omfattar dels talrika kasuistiska meddelanden dels mera ingående kliniska bearbetningar dels äfven en del experimentella arbeten.

---

[1] Velpeau: Morts subites par embolie de l'artère pulmonaire. Compt. rend. de l'academie des sciences. Paris; 1862, s. 773.

[2] Bruns: Ueber plötzliche Todesfälle nach Knochenbrüchen in Folge von Venenthrombose und Embolie. Beiträge z. klin. Chir.; bd 2; 1886.

[3] Hegar: Enucleation eines grossen intraparietalen Myoms. Embolie der Lungenarterie. Virchows Archiv; bd 48; 1869, s. 332.

[4] Mahler: Thrombose, Lungenembolie und plötzlicher Tod. Bd II der Arbeiten aus d. k. Frauenklinik; Dresden; 1895.

[5] Gessner: Ueber tödliche Lungenembolie bei gynäkologischen Erkrankungen. Centralbl. f. Gynäk.; 1896; s. 691.

[6] Lotheissen: Zur Embolie der Lungenarterie nach Verletzungen und operativen Eingriffen. Beiträge z. klin. Chir.; bd 32; 1902.

[7] Ifrågavarande litteratur till år 1908 finner man sammanställd af v. Lichtenberg: Die postoperativen Lungenkomplikationen, ein kritisches Sammelreferat, uti Centralbl. f. d. Grenzgebiete d. Medizin u. d. Chirurgie; bd 11; 1908.

Trots det stora intresse och trots detta betydliga vetenskapliga arbete, som sålunda under senare åren från många olika håll och olika synpunkter ägnats frågan om de postoperativa lungembolierna, är denna dock fortfarande i mångt och mycket outredd, och det råder fortfarande mycket divergerande meningar om så kardinala punkter som om lungembolins frekvens, etiologi och profylax. Så är det alltjämt oklart, hur ofta de postoperativa pneumonierna uppkomma på embolisk väg och hur ofta öfverhufvud små lungembolier uppträda efter laparotomierna, äfvensom hur stor roll lungemboli spelar som postoperativ dödsorsak. Beträffande etiologien har striden framför allt gällt och gäller fortfarande infektionens betydelse för uppkomsten af de postoperativa tromboserna och embolierna, och har denna fråga under de sista åren blifvit än mer aktuell och omdebatterad på grund af sitt nära samband med den praktiskt viktiga frågan om »frühaufstehen» efter partus och laparotomier, hvilken dessa år varit starkt på dagordningen. De alltjämt delade meningarna om lungembolins profylax sammanhänga självfallet på det närmaste med de olika uppfattningarna om etiologien. Otvifvelaktigt är frågan om de postoperativa lungembolierna alltjämt i hög grad förtjänt af fortsatta studier och fortsatt forskning.

* * *

Afsikten med ifrågavarande arbete är att framlägga en bearbetning af ett relativt stort eget material af postoperativa lungembolidödsfall och att på basis af detta jämte litteraturuppgifter lämna ett bidrag till frågan om den dödligt förlöpande lungembolins frekvens och klinik samt slutligen i samband härmed kritiskt granska de för närvarande rådande olika uppfattningarna om de postoperativa trombosernas och lungemboliernas etiologi.

Det egna materialet uti detta arbete utgöres af alla de postoperativa dödsfall på grund af obturerande lungemboli — dödsfallen på grund af emboliskt-infektiösa lungkomplikationer äro ej medtagna —, som förekommit å Lunds kirurgiska och gynekologiska kliniker under åren 1899—1911 och å Malmö allmänna sjukhus åren 1897—1911. Rimligtvis skulle hela lungembolifrågan kunna blifva vida fylligare belyst, om man medtoge ur ifrågavarande operationsmaterial äfven dels de öfverlefvande lungembolifallen, dels alla de postoperativa trombosfallen. Så har jag emellertid ej gjort af följande grunder. De öfverlefvande fallen med postoperativ lungemboli har jag afstått från att försöka sammanställa på grund af den stora osäkerhet, som mycket ofta vidlåder diagnosen lungemboli och lunginfarkt å öfverlefvande patienter För min del är jag öfvertygad, att i flertalet fall, där en laparotomipatient under efterförloppet plötsligt får häftigare, f. ö. ofta fort öfvergående smärtor eller »håll i ryggen» eller »i bröstet» utan att förete fysikaliska tecken på vare sig pneumoni eller pleurit, orsaken härtill är en liten lungemboli, och att små lungembolier alltså uppträda vida oftare efter bukoperationer [1], än hvad som i all-

[1] Goda grunder för denna uppfattning finner man uti en nyligen utkommen afhandling af Bull: Thromboser og embolier efter appendicit-operationer. Kristiania; 1912.

mänhet antages eller angifves, en uppfattning, för hvilken man finner stöd äfven uti uppgifter från patologiskt håll[1]. En sammanställning af de diagnosticerade fallen af lungemboli eller lunginfarkt uti hvarje större operationsmaterial, som ej iakttagits synnerligen noggrant i nyss berörda afseende, blir därför enligt min mening af mindre värde, då den med säkerhet blir ofullständig, kommer att omfatta blott en del af de fall, som i själfva verket haft lungemboli. Hvad trombosfallen beträffar, kan det gifvetvis ej bestridas, att frågorna om de postoperativa trombosboserna och om de postoperativa lungembolierna höra så nära samman som möjligt; men då de dödligt förlöpande lungembolifallen, enligt hvad den efterföljande framställnigen kommer att visa, endast mycket sällan förut företett kliniska symtom af trombos, är det ej stor utsikt att en bearbetning af fallen med kliniskt manifest trombos skall kunna afsevärdt belysa den fråga, som här närmast är upptagen till behandling: frågan om lungemboli som postoperativ dödsorsak.

Den efterföljande framställningen kommer sålunda att omfatta endast de dödligt förlöpande postoperativa lungembolifallen, och hafva härvid medtagits först och främst alla fall, där diagnosen bekräftats vid sektion, och vidare af de icke-obducerade fallen dem, som visat den för lungemboli karaktäristiska kliniska symtombilden, så att diagnosen på grund af det kliniska förloppet kan sägas vara så godt som säker.

Under ofvan angifna tidsperioder hafva å *Lunds kirurgiska och gynekologisk-obstetriska kliniker och å Malmö sjukhus förekommit tillsammans 57 dödsfall med lungemboli som dödsorsak. Uti 45 af dessa 57 fall har den dödande lungembolin uppträdt efter operation* (sjukhistorierna 1—45), uti 7 af fallen efter partus eller abort (sjukhistorierna 46—52) och uti de återstående 5 fallen å patienter, som vårdats för olika åkommor utan att hafva underkastats någon större operativ behandling (sjukhistorierna 53—57). Då dessa senare 12 fallen, som medtagits för fullständighets skull, äro af mindre intresse för den ifrågavarande undersökningen, må de här endast med några ord i största korthet omnämnas.

Af de 7 puerperala lungembolidödsfallen hafva 3 (n:r 46, 49, 51) uppträdt efter spontan partus, 1 (n:r 47) efter spontan abort, 2 (n:r 50, 52) efter tångförlossningar, som ej erbjödo några särskilda svårigheter, samt 1 (n:r 48) efter en tekniskt besvärlig vändning vid placenta prævia.

De 5 lungemboli-dödsfallen, som ej kunna sättas i samband med föregående operation, hafva träffat följande patienter: n:r 54 en magsårspatient under sedvanlig dietetisk behandling, n:r 56 en patient med en komminut underbensfraktur och n:r 53 en kvinna, som hade en stor ovarialcancer med ascites och hydrothorax, under punktion af ena pleuran. I de 2 återstående fallen har lungembolin uppträdt hos patienter, som företedde kliniska symtom af trombos: hos n:r 57, en luetiker, som låg under behandling för thrombosis venae tibialis post., och hos n:r 55,

[1] Se exempelvis LUBARSCH: Die allgemeine Pathologie; 1905, s. 211: »In der That ist der Befund von Lungenarterienembolis ein ungemein häufiges Ereignis», hvilket han bestyrker med belysande siffror, baserade på egna sektionsiakttagelser.

som vårdades för en stor suppurativ lymfadenit i axillen med trombos af vena axillaris.

De 45 postoperativa lungembolidödsfallen komma att närmare afhandlas och granskas i den efterföljande framställningen.

Efter hvilka operationer och med hvilken frekvens uppträda lungembolidödsfallen?

De ifrågavarande *45 postoperativa dödsfallen* uti Lund—Malmö-kasuistiken hafva uppträdt efter följande operationer och sjukdomar:

4	efter	operationer	för	cancer ventriculi s. duodeni (n:r 3: resektion; n:r 1, 2: gastroenterostomi; n:r 4: laparotom. explorat.)
2	»	»	»	ulcus ventriculi perforans (n:r 6: herniotomi, senare gastrorafi; n:r 5: gastrorafi + dränage)
4	»	»	»	gallsten [n:r 7 (kronisk), 8 och 10 (subakuta): cholecystectomi, n:r 9 (akut): partiell cholecystectomi + choledochotomi]
4	»	»	»	kronisk appendicit (n:r 12, 13, 14: exstirpatio appendicis, n:r 11: exstirp. append. + salpingoophorectomi)
9	»	»	»	akut appendicit (n:r 15, 16, 18, 19, 20, 22: exstirp. append. + dränage, n:r 21: exstirp. append., n:r 23: incision + dränage; n:r 17: ileocolostomi).
1	»	»	»	cancer coli (n:r 24: ileocolostomi).
4	»	»	»	myom (n:r 25, 26: exstirpatio uteri totalis; n:r 27, 28: amputatio supravaginalis).
1	»	»	»	cancer uteri (n:r 29: exstirpatio uteri totalis).
1	»	»	»	cancer ovarii (n:r 30: laparotom. explorat.).
2	»	»	»	kystoma ovarii (n:r 31, 32: ovariotomi).
2	»	»	»	prolapsus uteri (n:r 33: ventrofixatio uteri + colpoperineorafier, n:r 34: lapartom. explorat. + colpoperineorafier).
1	»	»	»	retroperitonealt sarkom (n:r 35: laparotom. explorat. + explorat. njursnitt).
3	»	»	»	bråck (n:r 36: radikalop. f. hernia inquin. mob.; n:r 37: dubbelsidig radikalop. f. hern. inquin. mob.; n:r 38 radikalop. f. hernia umbilic.)
2	»	»	»	ren mobilis (n:r 39, 40: nefrorafi)
1	»	»	»	haemorrhoider + ruptura perinei (n:r 41: perinealplastik + excision af haemorrhoider).
1	»	»	»	uretralstriktur (n:r 42: uretrotomia interna).
1	»	»	»	varices cruris et anticruris (n:r 43: underbindning af v. saphen. maj. + excision af varicer).
2	»	»	»	gangraena senilis (n:r 44, 45 amputatio anticruris).

För att få pålitligare svar än som kan erhållas af denna egna kasuistik på den uppställda frågan: efter hvilka operationer förekomma dödsfall af lungemboli, har jag i nedanstående tabeller sammanställt alla postoperativa lungembolidödsfall, som jag påträffat mer eller mindre fullständigt meddelade uti den mig tillgängliga litteraturen. Uti ifrågavarande sammanställning ingå först och främst ett 15-tal serier postoperativa lungembolidödsfall, som under senare åren publicerats från åtskilliga kirurgiska och gynekologiska kliniker: från Kümmell's [1] kirurgiska klinik i Hamburg under åren 1895—1901: 10 lungembolidödsfall, från Körte's [2] i Berlin 1905—1909: 9 fall (om 4 af dessa fall inga närmare uppgifter, hvilka 4 därför ej medtagits), från v. Eiselsberg's [3] i Wien 1901—1908: 23 fall, från Rostock's [4] kirurg. klinik 1902—1910: 34 fall, från Olshausen's [5] gynek. klinik i Berlin 1888—1895: 9 fall, från *Zürich's* [6] gynek. klinik 1886—1894: 5 fall, *Bonn's* [7] gynek. klinik 1893—1907: 12 fall, *Bettina-Stiftung* [8] i Wien 1897—1910: 10 fall, *Giessen's* [9] gynek. klinik till 1910: 15 fall (om 4 af dessa fall inga närmare uppgifter, hvilka 4 därför ej medtagits), *Strassburg's* [10] gynek. klinik 1901—1910: 16 fall, *Leipzig's* [11] gynek. klinik 1892—1910: 20 fall, *Wien's* [12] II gynek. klinik 1900—1910: 15 fall, *Breslau's* [13] gynek. klinik 1905—1910: 24 fall, från *New-York* [14] S:t Lukas Hospital 1899—1909: 15 fall (närmare uppgifter om blott 5 af fallen), från *Boston* [15] city hospital: 11 fall samt af Malette [16] 6 fall. Vidare ingå uti ifrågavarande sammanställning en del fall, som samlats af föregående författare i samband med publicerandet af

[1] Albanus: Thrombosen und Embolien nach Laparotomien. Beiträge z. klin. Chir.; bd 40; 1903.

[2] Busch: Ueber plötzliche Todesfälle etc. D. med. Wochenschr.; 1909, s. 1264.

[3] Ranzi: Ueber postoperative Lungencomplikationen embolischer Natur. Archiv f. klin. Chir.; bd 87; 1908.

[4] Friedemann: Klinische Erfahrungen über postoperative Trombosen und Embolien. Beiträge z. klin. Chir.; bd 69; 1910.

[5] Cramm: Ueber Lungenembolie. Dissert.; Berlin; 1896.

[6] Schachtler: Beiträge zur Embolie der Lungenarterie. Dissert.; Zürich; 1895.

[7] Zurhelle: Thrombose und Embolie nach gynäkolog. Operationen. Archiv f. Gynäkol.; bd 84; 1908.

[8] Klein: Ueber postoperative Trombose und Embolie. Monatschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol.; bd 34; 1911.

[9] v. Franqué: Zur Asepsis bei Laparotomien und zur Entstehung der Embolien. Zentralbl. f. Gynäkol.; 1911; s. 1.

[10] Freidberg: Thrombose und Embolie nach gynäkologischen Operationen. Dissert.; Strassburg; 1910.

[11] Zweifel: Bericht über die wichtigsten gynäkologischen Operationen etc. Archiv f. Gynäkol.; bd 92; 1910.

[12] Klein: Die puerperale und postoperative Thrombose und Embolie. Archiv f. Gynäkol.; bd 94; 1911.

[13] Küster: Es giebt kein prämonitorisches Puls- oder Temperatursymptom der Thrombose und Embolie. Zeitschr. f. Geburth. u. Gynäk.; bd 69; 1911.

[14] Gibson: Pulmonary Embolism following Operation. Medical Record; bd 75; 1909; s. 45.

[15] Bartlett and Thompson: Occluding pulmonary Embolism. Annals of surgery; 1908, I, s. 717.

[16] Mallette: Some unusual causes of death following abdominal operations. The amer. Journal of Obstetrics; bd 51; 1905, s. 515.

egna fall: Lotheissen [1]: 14 fall, Krusen [2]: 11 fall, eller i arbeten, som röra lungemboli efter någon viss operation: Druais [3]: 12 fall efter appendicitoperation, Mauclaire [4]: 18 fall efter bråckoperation och Chevreux [5]: 20 fall efter myomoperation. Vidare hafva medtagits 43 fall, som jag samlat ur de mig tillgängliga tryckta årsrapporterna från svenska lasarett för åren 1909—1911, samt slutligen ett ganska stort antal spridda fall, omkring 100 [6], som jag funnit meddelade uti förhandlingar från kirurgmöten, kirurg- eller gynekologkongresser eller ofta mera i förbigående i kasuistiska arbeten.

Uti *denna så erhållna litteraturkasuistik på 430 à 440 fall* befinnas patienterna hafva aflidit af lungemboli efter operationer för följande sjukdomar:

cancer mandibulae 1, cancer laryngis 2	3
pleuritis exsudat.	1
cancer mammae	8
phlegmone brachii	1
magsjukdomar (cancer ventriculi 12, ulcus ventriculi 6)	18
gallblås- eller lefversjukdomar (cholelithiasis 5, cancer ves. fell. 4, cancer hepat. 1, abscess. hepat. 2)	12
tarmtumör (sarcoma jejuni 1, cancer coli 5)	6
appendicitis	47
myoma uteri	97
cancer s. sarcoma s. chorionepithelioma uteri	46
uteruspolyp	2
ovarialtumör (cancer 15, kystoma 24, dermoidcysta, parovarialcysta)	43
adnexinflammation	6
tubargraviditet	5
prolapsus uteri 8, retroflexio uteri 3	11
ileus	3
cancer peritonei 5, sarcoma retroperitoneal 1	6
hernia inquinalis, cruralis, umbilicalis (af hvilka minst de 13 efter operation för hernia incarcerata)	62
njursjukdomar (ren mobilis 3, njursten 1, njurtumör 1, paranefritisk abscess 1)	6
blås- eller prostatasjukdomar (blåssten 3. prostatahypertrofi 6)	9
rektal- s. analsjukdomar (cancer recti 6, haemorrhoider 3, analabscess s.-fistel 3)	12
perineal- s. scrotalåkommor (elephantiasis scroti 2, hydrocele 1, ruptura perinei 4, fistula perinei 1)	8
cancer vulvae, kondylomer	2
bukväggssarkom, tumor ossis ilei, malum coxae senile	3
varicer å nedre extremiteterna	3
tuberkulösa s. septiska åkommor å nedre extremiteterna (coxitis tbc., osteomyelitis, komplicerad fraktur, senil gangrän, phlegmone, sänkningsabscess)	10
	Summa 430

[1] l. c.

[2] Krusen: Embolism following abdominal section. The amer. Journal of Obstetrics; bd 53; 1906, s. 478.

[3] Druais: De l'embolie pulmonaire dans l'appendicite. Thèse. Paris. 1906.

[4] Mauclaire: Embolies pulmonaires après la cure radicale des hernies inquinales. Archiv générale de chirurgie; bd 2; 1908; s. 573.

[5] Chevreux: De l'embolie pulmonaire tardive. Thèse. Paris; 1902.

[6] Att anföra den litterära källan för alla dessa spridda fall har ej synts mig hvarken behöfligt eller lämpligt.

Om man rubricerar ifrågavarande fall [1] efter de gjorda operationerna, fås en tabell af följande utseende. Den dödande lungembolin har inträdt efter:

resectio mandibulae 1, extirpatio laryngis 2	uti	3	fall
tappning af pleura-exsudat	»	1	»
amputatio mammae med axill-utrymning	»	7	»
enucleatio humeri	»	1	»
laparatomia explorativa 20, laparocentes 4	»	24	»
ventrikelresektion 7, gastroenterostomi 8, gastrostomi 1	»	16	»
gastrorafi 3, tarmresektion 2	»	5	»
anus praeternaturalis	»	4	»
cholecystectomi 5, cholecystostomi 1	»	6	»
exstirpatio appendicis 36, incision af appendicitabscess 9	»	45	»
uterusexstirpation (abdominal 74, Wertheim 11, vaginal 15)	»	100	»
supravaginal amputation 25, myomenukleation 5, myomoperation (oper.-metod ej angifven) 18	»	48	»
ovariotomi	»	35	»
salpingectomi	»	11	»
ventrofixatio uteri	»	6	»
mindre gynekologiska operationer (för uteruspolyp, utskrapning af uterustumör, cervix-dilatation m. fl.)	»	7	»
laparotomier för ileus, lefverabscess eller med adherenslösning	»	5	»
operation för bråck: rörligt 49, inklämdt 12	»	61	»
nefrectomi, nefrotomi, nefrorafi	»	5	»
sectio alta 8, prostatectomi 1, Bottinis operation 1	»	10	»
amputatio recti 4, operation för haemorrhoider eller fistula ani 3	»	7	»
perinealplastik + colporafi	»	9	»
exstirpatio testis 1, hydroceleoperation 1	»	2	»
exstirpation af sarkom s. cancer i bukvägg, bäcken, vulva	»	5	»
resectio coxae 2, uppmejsling af femor 1	»	3	»
varic-excision	»	3	»
amputatio cruris, ligatur å arter. femoralis	»	2	»
talus-exstirpation	»	1	»
incision af gonitis, abscess, phlegmone, bursitis å nedre extremiteterna	»	8	»
	Summa	439	fall

Denna nu anförda sammanställning omfattar ett så stort antal fall, att den torde kunna anses öfversiktligt visa, vid hvilka sjukdomstillstånd och efter hvilka operationer dödande lungemboli företrädesvis uppträder och äfven öfverhufvud förekommer. Vid närmare granskning af densamma finner man först som något beaktansvärdt, att död af lungemboli nästan aldrig förekommer efter operationer å hufvud, hals eller öfre extremiteterna: i intet fall uti den egna kasuistiken, uti blott 4 fall uti hela litteraturkasuistiken, samt efter operationer å thorax endast efter amputation af cancerös mamma med axillutrymning och detta ganska sällan: 7 fall uti litteraturkasuistiken.

Flertalet lungembolidödsfall befinnas hafva uppträdt efter bukoperationer: af den egna kasuistikens 45 fall de 38 — eller de 36, om de båda prolapsfallen ej medräknas, där äfven colpoperineorafi gjorts — och af litteraturkasuistikens 439 de

[1] De båda tabellerna visa ej fullt öfverensstämmande siffror beroende därpå, att för några af ifrågavarande ofullständigt beskrifna fall finnes uppgift om ibland endast sjukdom, ibland endast operation.

366 fallen. Enligt *båda* dessa kasuistiker *komma alltså 80 à 85 % af alla postoperativa lungembolidödsfall efter laparotomi.* Vidare framgår af ofvanstående sammanställning, efter hvilka laparotomier den dödande lungembolin företrädesvis uppträder: de största talen i litteraturkasuistiken finner man nämligen efter ingreppen å uterus och ovarium, efter bråckoperationer och efter appendicitoperationer; dock finner man äfven nästan alla de öfriga bukoperationerna med ingrepp å mage, tarm, gallvägar, adnexer m. m. företrädda fast af mindre tal. Beträffande litteraturkasuistikens relativt stora antal lungembolidödsfall efter de gynekologiska laparotomierna må emellertid framhållas, att man ej *häraf* torde utan vidare vara berättigad draga den slutsatsen, att dödande lungemboli uppträder, absolute taget, oftare efter gynekologiska än andra laparotomier, utan torde dessa litteraturkasuistikens relativt höga siffror åtminstone delvis bero därpå, att gynekologerna tidigare och mera beaktat denna postoperativa komplikation och i samband därmed lämnat rikligare kasuistiska meddelanden i frågan än kirurgerna.

Äfven operationerna å rectum, urinorganen och perineum hafva ett ej så alldeles ringa antal lungembolidödsfall på sitt konto: i den egna kasuistiken 6 fall och i litteraturkasuistiken 33 fall. Slutligen har i ett fåtal fall dödande lungemboli uppträdt efter diverse operationer å nedre extremiteterna: höftledsresektion, amputation, varicexcision, incisioner m. fl., i den egna kasuistiken i 3 fall, i litteraturkasuistiken i 14 fall.

Beträffande sjukdomarnas art i ofvanstående sammanställning är det beaktansvärdt, att ett relativt stort antal af laparotomierna utförts å patienter med malign tumör i något bukorgan: nämligen 8 af den egna och 90 af litteraturkasuistikens fall. Vidare kan det förtjäna framhållas, att ej mindre än 24 af den egna kasuistikens 38 bukoperationer varit »rena» laparotomier, medan de 12 gjorts för akuta, 2 för subakuta, på infektion beroende bukåkommor.

Om man närmare granskar ofvanstående sammanställning med afseende på operationernas art, finner man, att flertalet af lungembolidödsfallen uppträda efter större eller ibland mycket stora ingrepp af olika slag men också å andra sidan, att ett ej ringa antal af dem komma efter föga ingripande operationer: exempelvis proflaparotomi (20 fall), sectio alta (8 fall), colostomi (4 fall), eller i enstaka fall efter t. o. m. helt obetydliga ingrepp som en incision, laparocentes eller något mindre gynekologingrepp.

Sedan vi nu fått ett åtminstone orienterande svar på frågan: efter hvilka operationer inträffa dödsfall af lungemboli, skola vi försöka med stöd af dels Lund—Malmö-kasuistiken dels förefintliga exakta litteraturuppgifter närmare utreda, med hvilken frekvens lungembolidödsfallen uppträda efter några af dessa operationer.

Uti efterföljande tabell hafva sammanställts uppgifter om hela antalet operationer, som inalles utförts å Lunds kirurgiska och gynekologiska kliniker under åren 1899—1911 och å Malmö sjukhus under åren 1897—1911 för åtskilliga olika sjukdomar och sjukdomsgrupper äfvensom om antalet postoperativa lungembolidödsfall

inom dessa grupper. Tabellen visar alltså exakt mortalitetsprocenten uti lungemboli efter ifrågavarande operationer under senaste decenniet å dessa båda sjukhus.

Operationer i Lund 1899—1911 och Malmö 1897—1911.

	Antal oper.	Antal lungembolidödsfall	Lungembolidödsfall- %
Ventrikeloperationer (för ulcus, cancer m. fl.)	466	6	1,3 %
Gallvägsoperationer	522	4	0,8 %
Operationer för kronisk appendicit	864	4	0,5 %
Operationer för akut appendicit	2368	9	0,4 %
Myomoperationer	395	4	1,0 %
Operationer för ovarialtumör (cancer, kystom m. fl.)	425	3	0,7 %
Njuroperationer.....	180	2	1,1 %
Operationer för icke-inklämdt bråck.....	2561	3	0,12 %
» » inklämdt »	425	0	0(< 0,2 %)
» » uterusprolaps eller perinealruptur...	268	2	0,7 %
» » haemorrhoider	323	1	0,3 %
» » varicer.....	628	1	0,16 %
Samtliga laparotomier för malign tumör..... ..	666	8	1,2 %
bland dessa » cancer ventriculi	218	4	1,9 %
» cancer s. sarcoma uteri...	111	1	0,9 %
» cancer s. sarcoma ovarii	52	1	1,9 %
» cancer coli	63	1	1,6 %

De i denna tabell erhållna procenttalen, som äro baserade på blott 1 eller 2 lungembolidödsfall, äro gifvetvis allt för mycket beroende af tillfälligheter för att kunna anses hafva något mera allmängiltigt värde; däremot synas mig de mortalitetssiffror, som i detta material vunnits af större tal, vara i flera afseenden upplysande och hafva ett ganska stort intresse. Till jämförelse och till ytterligare belysning af frågan må här anföras en del likartade exakta uppgifter, som jag påträffat i den mig tillgängliga litteraturen.

I vidstående tabell å sid. 15 finner man först sammanställda några serier, dels kirurgiska dels gynekologiska operationer, hufvudsakligen laparotomier, med deras antal lungembolidödsfall.

Operationsserierna i denna tabell, företrädesvis laparotomiserier, med tämligen stora siffror från flera olika kliniker, visa, som synes, en tämligen god öfverensstämmelse med afseende på lungembolimortaliteten. Om man frånser Körtes material, som omfattar äfven bråckoperationer, så befinnes procentsiffran efter laparotomier af växlande art i alla dessa serier ej variera mera än mellan 0,4 och 1 %. Äfven om man vid bedömandet af dessa siffror måhända bör taga hänsyn därtill, att möjligen enstaka af ifrågavarande serier med hög lungembolimortalitet blifvit publicerade just därför, att lungembolidödsfallen förefallit vederbörande uppträda ovanligt ofta, så synes mig dock ej förefinnas någon som helst anledning

Författare	Klinik	Tidsperiod	*Laparotomier*	Antal operationer	Antal lungemboli-dödsfall	Lungemboli-dödsfall %	
Albanus	Kümmell, Hamburg	1895—1901	laparotomier	1140	10	0,9 %	Beiträge z. klin. Chir.; bd 40; 1903; s. 311.
Kümmell	» »	1906—1907	laparotomier	1374	13	0,9 %	Verh. d. D. Gesellsch. f. Chir. 1908; s. 6.
Borelius	Borelius, Lund	1898—1908	laparotomier	1808	7	0,4 %	Verh. d. D. Gesellsch. f. Chir. 1908; s. 12.
Friedemann	Müller, Rostock	1901—1908	laparotomier + bråckoperationer	2766	21	0,8 %	Beiträge z. klin. Chir.; bd 69; 1910; s. 459.
Bibergeil	Körte, Berlin	1890—1905	bukoperationer + bråckoperationer	3909	12	0,3 %	Arch. f. klin. Chir.; bd 78; 1906; s. 339.
Olshausen	Olshausen, Berlin	?—1908	gynekologiska laparotomier	2443	14	0,6 %	Verh. d. D. Gesellsch. f. Chir.; 1908; s. 15.
Klein	Wertheim, Wien	1897—1910	gynekol. abdomin. laparotomier	1720	9	0,5 %	Monatsch. f. Geb. u. Gynäk.; bd 34; 1911; s. 549.
Klein	II Frauenklinik, Wien	1900—1910	gynekol. abdomin. o. vaginal. laparotomier	3059	14	0,5 %	Archiv f. Gynäk.; bd 94; 1911; s. 254.
Zweifel	Zweifel, Leipzig		gynekol. abdomin. laparotomier	1832	18	1 %	Archiv f. Gynäk.; bd 92; 1910.
Franz	Franz, Jena	1905—1908	större gynekol. operationer [nästan uteslutande laparotomier]	1441	12	0,8 %	Verh. d. D. Gesellsch. f. Gynäk.; 1909; s. 449.
Veit	Veit, Halle	1900—1908	större gynekol. operationer	ung. 4000	25	0,6 %	Zentralbl. f. Gynäk.; 1910; s. 1.
Veit	Veit, Halle	1910	gynekologiska operationer	ung. 900	5	0,6 %	Zentralbl. f. Gynäk.; 1911; s. 27.
—	Westermark, Sabbatsbegs gynekologiska klinik	1901—1911	gynekologiska laparotomier	1045	5	0,5 %	Sammanställdt efter Sabbatsbergs sjukhus årsrapporter för 1901—1911
—	Berg och Åkerman, Serafimerlasarettet	1901—1910	laparotomier för cancer ventriculi s. coli	373	3	0,8 %	Sammanställdt efter Serafimerlasarettets årsraporter för 1901—1910.

antaga, att siffrorna i alla dessa olika operationsserier skulle vara missvisande, utan torde man utan risk att taga afsevärdt miste kunna våga med stöd af denna sammanställning att som allmän sats uttala, att *efter laparotomier aflida i genomsnitt ungefär eller nära* ½ % *af de opererade uti lungemboli.* Vid jämförelse mellan siffrorna i ofvanstående tabell från kirurgklinikerna (Hamburg, Lund, Rostock) och från gynekologklinikerna (Wien, Berlin, Leipzig, Jena, Halle, Stockholm) finner man vidare som något beaktansvärdt, att lungembolidödsfall uppträda, åtminstone uti ifrågavarande serier, nästan lika ofta efter kirurgiska som gynekologiska laparotomier.

Annu större intresse än dessa nu anförda uppgifter, som röra hela laparotomiserier, hafva de exakta uppgifterna om lungembolimortaliteten efter de olika bukoperationerna. I efterföljande tabeller (se sidd. 18—21) finner man sammanförda ur litteraturen ett större antal dylika uppgifter jämte den egna kasuistikens.

Uti tabellens å sid. 18 serier växlar lungembolimortaliteten efter bråckoperationer mellan 0,12 och 0,30 % med medelmortalitet = 0,19 %, hvilken sålunda är vida lägre än efter laparotomier. Huruvida risken för dödande lungemboli är större efter operationer för inklämda än för fria bråck, framgår ej med full säkerhet af tabellseriernas uppgifter; dock angifver dödsfallens fördelning på dessa båda grupper: inklämda och fria bråck uti Körtes och Wölflers serier, att så är fallet.

I tabellen å sid. 19 visar procentsiffran för lungembolimortaliteten i de olika appendicitserierna rätt stora växlingar: från 0,15 % till 0,5 % (Bulls siffra än högre), helt naturligt, då flertalet siffror i dessa serier äro relativt små. Lund—Malmö-kasuistiken rör sig här med de största talen och erbjuder dessutom ett bestämdt intresse däruti att den visar med ej allt för små tal ung. lika stor lungembolimortalitet efter operationer för kroniska som för akuta appendiciter. I olikhet härmed angifva siffrorna från Hälsingfors kirurgiska klinik, Sabbatsbergs sjukhus och Serafimerlasarettet, att risken för dödande lungemboli skulle vara större efter operation för akut appendicit än efter ingrepp på fri mellantid. Efter blindtarmsoperationer torde, af här anförda kasuistiker att döma, i genomsnitt 0,3 % af de opererade träffas af dödande lungemboli.

Lichtenberg har erhållit de siffror, som anföras i tabellen å sid. 20 för gallvägsoperationer, genom att summera de 4 der omnämnda tyska kirurgernas operationsserier. Lund—Malmö-materialet och dessa tyska kliniker hafva, som synes, samma mortalitet uti lungemboli efter operationer å gallvägarna: 0,8%.

Om man i nedanstående tabell å sid. 20 frånser de båda myomserierna med ovanligt hög mortalitet: 2 à 3 %, och likaså de 2 med ovanligt låg mortalitet: under 0,5 %, så befinnas de återstående 12, d. v. s. flertalet myomoperationsserier visa ganska god öfverensstämmelse med en lungembolimortalitet, som växlar mellan 0,7 % och 1,4 %. Medelmoraliteten af lungemboli i alla dessa myomserier är 0,9 %.

Lungembolimortaliteten är enligt de i tabellen å sid. 21 anförda — dock rätt fåtaliga — operationsserierna efter uterusexstirpationer för cancer nära 1 % och efter ovariotomier omkring 0,5 %. Efter adnex- och prolapsoperationer är, för så vidt

här anförda serier med delvis stora tal upplysa, mortalitetsprocenten uti lungemboli vida mera växlande: från 0,1 % till 0,8 %.

Resultatet af denna utredning[1] beträffande lungembolimortaliteten efter olika bukoperationer skulle jag vilja formulera på följande sätt. *Nära 1 % af alla myomopererade och sannolikt äfven af alla för cancer uteri radikalopererade träffas af dödande lungemboli; efter andra större gynekologingrepp* (ovariotomier, adnexoperationer, prolapsoperationer) *torde lungembolimortaliteten* — om också mycket växlande i olika serier — *vara i genomsnitt nära eller omkring* 0,5 %. *Ungefär eller nästan lika stor torde medelmortaliteten uti lungemboli vara efter samtliga kirurg-laparotomier, dock så att den är större efter somliga af dem såsom efter laparotomier för cancer och efter gallvägsoperationer, mindre efter andra såsom efter appendicitoperationerna med deras* 0,3 %. *Efter bråckoperationerna är lungembolimortaliteten ungefär* 0,2 %.

Hvad som bland annat i dessa resultat synes mig anmärkningsvärdt är det sakförhållandet, att, äfven om postoperativa lungembolidödsfall inträffa oftast efter gynekologiska laparotomier — särskildt efter myom- och cancer uteri-operationerna —, sålunda efter ingrepp å organ i bukhålan, hvilkas vener äro grenar eller rättare rötter till vena cava inferior, dödande lungemboli dock uppträder med nästan lika stor frekvens — laparotomierna för cancer, gallvägsoperationerna — eller ej synnerligen mycket lägre frekvens — appendicitoperationerna — efter ingrepp å bukorgan, hvilkas vener helt tillhöra vena-porta-området, och vid hvilka ingrepp inga som helst vener tillhörande vena cava-systemet frånsedt små vener i främre bukväggen läderas eller underbindas. Man kan häraf med ganska stor säkerhet draga slutsatsen, att tromber i operationsregionen som regel ej kunna vara källan till den obturerande lungembolin.

[1] Här må tilläggas några uppgifter från bröderna Mayos kända klinik i *Rochester*, som publicerats af Wilson (Fatal post-operative Embolism; Annals of Surgery; dec. 1912, s. 811), sedan detta arbete var så godt som färdigskrifvet. Efterföljande tabell visar antalet operationer å åtskilliga bukorgan, som å detta sjukhus utförts under åren 1889—1911, jämte antalet embolidödsfall och embolimortaliteten efter dessa ingrepp.

Operationer å	Antal operationer	Antal emboli-dödsfall	Emboli-mortalitet
Ventrikel eller duodenum.....	2391	3	0,12 %
Gallblåsan	4597	9	0,19 %
Appendix	9908	4	0,04 %
Colon eller rectum	2530	5	0,20 %
Prostata	601	4	0,66 %
Uterus, tuber eller ovarium ...	7993	10	0,13 %
Samt för bråck.....	4501	5	0,11 %

Dessa procentsiffror på embolimortaliteten från bröderna Mayos klinik äro i jämförelse med de ofvan anförda motsvarande från många andra olika kliniker och sjukhus anmärkningsvärdt och öfverraskande låga.

Författare	Klinik	Tidsperiod	*Bråckoperationer*	Antal operationer	Antal lungemboli-dödsfall	Lungemboli-dödsfall %	
Bibergeil	Körte, Berlin	1890—1905	Hernia lib. (316), incarc. (548)	864	2	0,24 %	Archiv f. klin. Chir.; bd 78; 1906; s. 365.
Hilgenreiner	Wölfler, Prag	1895—1910	Hernia lib. (1460), incarc. (778)	2238	5	0,22 %	Beiträge z. klin. Chir., bd 69; 1910; s. 431.
Lotheissen	v. Hacker, Innsbruck	1895—1901	Hernia	1800	3	0,17 %	Beiträge z. klin. Chir.; bd 32; 1902; s. 655.
Schloffer	—	—	Hernia	403	0	< 0,25 %	Centralbl. f. Grenzgeb.; bd 11; 1908; s. 264.
Löwen	Trendelenburg, Leipzig	1895—1905	Hernia lib. et incarc.	864	1	0,12 %	Beiträge z. klin. Chir.; bd 50; 1906.
v. Lichtenberg	Heidelbergs kir. klin.	1897—1907	Hernia lib. (1279), incarc. (322)	1601	2	0,12 %	Centralbl. f. Grenzgeb.; bd 11; 1808; s. 204.
Sertoli	Ceci, Pisa	—	Hernia lib. (1601), incarc. (48)	1649	3	0,18 %	Archiv f. klin. Chir.; bd 89; 1910; s. 332.
Lindqvist	Uppsala kir. klinik	1888—1904	Hernia lib. (503), incarc. (151)	654	0	< 0,15 %	Radikaloperat. för bråck. Akad. afhandl. 1908.
Gardini	Stori, Florens	—	Hernia inquinalis	3000	8	0,27 %	Mauclaire: Archiv. général. de chir.; bd 2; 1908; s. 577.
Salvatore	Gardini	1890—1905	Hernia inquinalis	2000	3	0,15 %	Ibd.
Colzi	—	—	Hernia inquinalis	2236	8	0,36 %	Ibd.; s. 578.
Bastianelli	—	—	Hernia	864	2	0,23 %	Ibd.
—	Perman, Sabbatsbergs sjukhus	1902—1911	Hernia inquin. s. crural. (liber. s. incarcer.)	1043	2	0,19 %	Sammanställdt efter Sabbatsbergs sjukhus årsrapporter 1902—1911.
—	Berg och Åkerman, Serafimerlasarettet	1900—1910	Hernia inquin. s. crural. (liber. s. incarcer.)	1369	2	0,15 %	Sammanställdt efter Serafimerlasarettets årsrapporter 1900—1910.
Petrén	Lund och Malmö	1897—1911	Hernia libera	2561	3	0,12 %	—
Petrén	Lund och Malmö	1897—1911	Hernia incarcerat.	425	0	< 0,24 %	—
			Summa	23571	44	0,19 %	

Författare	Klinik	Tidsperiod	*Appendicit-operationer*	Antal operationer	Antal lungemboli-dödsfall	Lungemboli-dödsfall %	
Sonnenburg	Sonnenburg, Berlin	?—1902	Appendicit. acut. et chron.	1000	3	0.3 %	Verh. d. D. Ges. f. Chir.; 1902, II; s. 574—576.
Federmann	Sonnenburg, Berlin	1902—1905	Appendicit. chron.	570	2	0,35 %	Verh. d. D. Ges. f. Chir.; 1905; I; s. 30.
Roux	Roux, Lausanne	?—1902	Appendicit. chron.	670	1	0,15 %	Verh. d. D. Ges. f. Chir.; 1902; II; s. 141.
Kümmell	Kümmell, Hamburg	?—1905	Appendicit. chron.	700	2	0,3 %	Verh. d. D. Ges. f. Chir.; 1905; I; s. 28.
Hoffman	Kümmell, Hamburg	1910—1912	»Früh operierte» appendicit. acut.	831	2	0,24 %	Beiträge z. klin. Chir.; bd 79; 1912; s. 408—409.
Läwen	Trendelenburg, Leipzig	1895—1905	Appendicitis	399	2	0,5 %	Beiträge z. klin. Chir.; bd 50; 1906; s. 512.
Brehm	—	—	Appendicitis	206	1	0,5 %	Druais: De l'embolie pulmonaire etc. Thèse; Paris; 1906; s. 13.
Krogius	Krogius, Helsingfors	1901—1908	Appendicit. chron.	581	0	< 0,17 %	Archiv f. klin. Chir.; bd 95; 1911.
Krogius	Krogius, Helsingfors	1901—1908	Appendicit. acut.	452	1	0,22 %	Ibd.
Nyström	Uppsala kir. klinik	1889—1905	Appendicit utan varig peritonit	460	0	< 0,2 %	Studier öfver appendicit. Akad. afhandl.; 1907.
Giertz	Uppsala kir. klinik	1888—1907	Appendicit. acut. med varig peritonit	533	1	0,2 %	Über Wurmfortsatzperitonitis. Ak. afhandl.; 1909.
Bull	Privat-klinik, Kristiania	1907—1912	Appendicit. acut. et chron.	188	2	1,1 %	Thromboser og embolier; 1912.
—	Perman, Sabbatsbergs sjukhus	1902—1911	Appendicit. acut.	1244	6	0,5 %	Sammanställdt efter Sabbatsbergs sjukhus årsrapporter för 1902—1911.
—	Perman, Sabbatsbergs sjukhus	1902—1911	Appendicit. chron.	377	0	< 0,3 %	Ibd.
—	Berg och Åkerman, Seralasarettet	1901—1910	Appendicit. acut.	979	4	0.4 %	Sammanställt efter Serafimerlasarettets årsrapporter för 1901—1910.
—	Berg och Åkerman, Seralasarettet	1901—1910	Appendicit. chron.	339	0	< 0,3 %	Ibd.
Petrén	Lund—Malmö	1897—1911	Appendicit. acut.	2368	9	0,4 %	—
Petrén	Lund—Malmö	1897—1911	Appendicit chron.	864	4	0,5 %	—
			Summa	12859	40	0,3 %	

Författare	Klinik	Tidsperiod	*Operationer å gallvägarne*	Antal operationer	Antal lungemboli-dödsfall	Lungemboli-dödsfall %	
v. Lichtenberg	Kehr, Körte, Kümmel, Czerny	—	Gallvägsoperationer	1342	10	0,8 %	Centralbl. f. Grenzg. d. M. u. d. Ch.; bd 11; 1908; s. 263
Petrén	Lund—Malmö	1897—1911	Gallvägsoperationer	522	4	0,8 %	—

Författare	Klinik	Tidsperiod	*Myomoperationer*	Antal operationer	Antal lungemboli-dödsfall	Lungemboli-dödsfall %	
Baldy	Philadelphia	—	Myomoperationer	366	13	3,6 %	Bland-Sutton; Lancet; 1909, I, s. 152.
Spencer	—	—	Totala uterusexstirpationer för myom	85	2	2,3 %	Ibd.
Bland-Sutton	Middlesex Hospital	1896—1906	Abdomin. uterusexstirpationer för myom	212	3	1,4 %	Ibd.
Kelly, Cullen	Philadelphia	1889—1906	Myomoperationer	1265	4	0,3 %	Myomata of the uterus; 1909.
Olshausen	Olshausen, Berlin	1894—1905	Myomoperationer	366	5	1,4 %	Bland-Sutton; l. c.; s. 152.
Olshausen	Olshausen, Berlin	?—1908	Myomoperationer	571	7	1,2 %	Verh. d D. Ges. f. Chir.; 1908, I, s. 15.
Hofmeier	Hofmeier, Würzburg	?—1909	Myomoperationer	525	2	0,4 %	Zentralbl. f Gynäk.; 1909; s. 24.
v. Rosthorn	Wien	—	Myomoperation	351	2	0,7 %	v. Lichtenberg. l. c.; s. 267.
Winter	Winter, Königsberg	1897—1903	Myomoperationer (115 konservativa, 225 radikala)	340	3	0,9 %	Z. f. Geburtsh. u. Gynäk.; bd 51; 1904.
Sarwey	Döderlein, Tübingen	1897—1904	Myomoperationer	430	3	0,7 %	Archiv f. Gynäk.; bd 79; 1906.
Freidberg	Fehling, Strassburg	1901—1910	Myomoperationer	320	4	1,2 %	Thrombose und Embolie etc. Dissert; 1910.
Döderlein	Döderlein	—	Myomoperationer	232	3	1,3 %	Kelling: Archiv f. klin. Chir.; bd 91; 1910. s. 997.
Lang	Fritsch, Bonn	1893—1906	Myomoperationer	586	5	0,9 %	Die Thrombosen etc.; Dissert.; 1909.
Krönig	Krönig, Freiburg	?—1911	Myomoperationer	391	2	0,5 %	Aschoff, m. fl. Beiträge zur Thrombosefrage; s. 85.
Klein	II Frauen-klinik, Wien	1900—1910	Myomoperationer (amputat. 360, totalexstirp. 282, enukleat. 88)	730	6	0,8 %	Archiv f. Gynäk.; bd 94; 1911, s. 117.
Petrén	Lund-Malmö	1897—1911	Myomoperationer	395	4	1 %	-
			Summa	7965	68	0,9 %	

Författare	Klinik	Tidsperiod	*Gynekologiska operationer*	Antal operationer	Antal lungemboli-dödsfall	Lungemboli-mortalitet	
Klein	Wertheim, Wien	?—1910	Uterusexstirpationer för cancer	500	4	0,8 %	Klein: Arkiv f. Gynäk.; bd. 94; s. 193.
Schindler	—	—	Uterusexstirpationer för cancer	117	1	0,9 %	v. Lichtenberg: Centralbl. f. d. Grensgeb.; bd. 11; 1908; s. 270.
Goldmann	Menge, Heidelberg	1903—1910	Gynekol. canceroperationer	112	3	2,6 %	Goldman: Über Thrombo-Embolie. Dissert. Heidelberg; 1910.
Petrén	Lund—Malmö	1899—1911	Uterusexstirpationer för cancer	111	1	0,9 %	—
Blau	Czerny, Heidelberg	1877—1900	Operationer för ovarialtumör	391	6	1,5 %	Beiträge z. klin. Chir.; bd. 34; 1902; s. 935.
Bürger	Schauta, Wien	—	Ovariotomier	394	3	0,8 %	v. Lichtenberg: Centralbl. f. d. Grenzgeb.; bd 11; 1908; s. 266.
Lippert	Zweifel, Leipzig	1887—1903	Operationer för ovarialtumör	638	5	0,8 %	Archiv f. Gynäk.; bd 74; 1905.
Wenczel	Buda-Pest	1903—1908	Ovariotomier	226	1	0,4 %	Congrès internat. de médicine; 1909; s. 682.
Petrén	Lund—Malmö	1897—1911	Ovariotomier för kystoma o. cancer ovarii	425	3	0,7 %	—
Klein	II Frauenklinik, Wien	1900—1910	Adnexoperationer	845	5	0,6 %	Archiv f. Gynäk.; bd 94; 1911; s. 255.
Freidberg	Fehling, Strassburg	1901—1910	Adnexoperationer	275	2	0,7 %	Thrombose und Embolie etc. Dissert.; 1910.
Lang	Fritsch, Bonn	1893—1906	Adnexoperationer	700	1	0,14 %	Die Thrombosen etc. Dissertat; 1909.
Goldmann	Menge, Heidelberg	1903—1910	Adnexoperationer	294	0	<0,3 %	Goldman: l. c.
Westermark	Westermark, Stockholm	1897—1909	Operationer för vaginal- eller uterus-prolaps	264	2	0,8 %	Hygiea; 1911; s. 840—841.
Klein	II Frauenklinik, Wien	1900—1910	Operationer för prolaps eller retroflexion	921	0	<0,1 %	Archiv f. Gynäk.; bd 94; 1911; s. 255.
Goldmann	Menge, Heidelberg	1903—1910	Perinealplastiker	376	0	<0,3 %	Goldman: l. c.
Petrén	Lund—Malmö	1897—1911	Operationer för prolaps el. perinealruptur	268	2	0,7 %	—

Lefnadsålder, allmäntillstånd och kärlsystem hos lungembolipatienterna.

Sedan det nu blifvit utredt, efter hvilka operationer och med hvilken frekvens lungemboli uppträder som dödsorsak, torde det vara på sin plats att ägna dessa patienter själfva, som träffats af dödande lungemboli, någon uppmärksamhet.

Beträffande först ifrågavarande patienters kön finner man att uti LOTHEISSENS [1] sammanställning af lungembolifall 41 voro män och 22 kvinnor, medan ALBANUS [2] omvändt fann mera kvinnor än män bland de postoperativa trombos- och embolifallen. Af den egna kasuistikens 45 postoperativa lungembolidödsfall äro 17 män och 28 kvinnor. Då 10 af dessa senare aflidit efter något gynekologiskt ingrepp, äro följaktligen de båda könen efter »kirurgiska» operationer representerade med resp. 17 och 18 dödsfall. Om man uti den här ofvan gjorda litteratursammanställningen på samma sätt utesluter de gynekologiska fallen, befinnes bland dem af de återstående patienterna, om hvilka uppgift finnes om kön, 88 vara män och 79 kvinnor. Efter kirurgiska ingrepp är sålunda *risken för dödande lungemboli ung. lika stor för män som kvinnor.*

De dödligt förlöpande lungembolifallens lefnadsålder framgår af följande tabell, hvars första sifferkolumn omfattar den egna kasuistikens 45 fall och andra kolumn de 324 fall i litteratursammanställningen, om hvilka åldersuppgift finnes.

Lefnadsålder	Antal lungembolidödsfall i:	
	egna kasuistiken	litteratur-kasuistiken
15—19 år	—	5
20—24 »	1	9
25—29 »	2	13
30—34 »	4	29
35—39 »	3	32
40—44 »	5	38
45—49 »	8	53
50—54 »	7	48
55—59 »	6	36
60—64 »	4	30
65—69 »	4	15
70—74 »	1	13
75—79 »	—	3
Summa	45	324

En närmare granskning af denna tabell, i hvilken den egna och litteraturkasuistikens siffror visa synnerligen god öfverensstämmelse, gifver som något mycket anmärkningsvärdt vid handen, att postoperativ dödande lungemboli aldrig uppträder å individ under 15 års ålder och endast mycket sällan å individ under 30-års åldern: uti blott 27 af litteraturkasuistikens och 3 af den egna kasuistikens fall

[1] l. c.

[2] ALBANUS: Thrombosen und Embolien nach Laparotomien. Beiträge z. klin. Chir.; bd 40; 1903.

(å en 22-åring och en 27-åring med akut appendicit och en 26-åring med ulcusperforation). Bland de opererade på åldern mellan 30 och 45 år uppträder, enligt hvad tabellen vidare lär, dödande lungemboli vida oftare, men företrädesvis utsatta för denna operationskomplikation äro först åldersklasserna öfver 45 år. Möjligen kan detta sakförhållande i någon mån bero därpå, att flera af de operationer, efter hvilka lungemboli uppträder, äro sådana, som komma till användning företrädesvis å medelålders eller äldre individer, såsom operationer för gallsten, myom, ovarialtumör m. fl. och än mera canceroperationerna. Men detta kan säkerligen ej enbart förklara det relativt sällsynta uppträdande af postoperativa lungembolidödsfall bland de yngre åldersklasserna, i synnerhet om man betänker, att de talrika operationerna för exempelvis bråck och än mer för appendicit utföras till mycket stor del å just individer under 30 års åldern. Helt säkert förhåller det sig så, att medelålders och äldre individer äro af någon orsak mera predisponerade för postoperativ lungemboli än yngre.

Som af ofvanstående tabell synes, minskas det absoluta antalet lungembolidödsfall åter inom åldersklasserna öfver 55 och än mer öfver 60 år, hvilket uppenbarligen sammanhänger därmed, att äfven antalet utförda operationer inom dessa högre åldersklasser är lägre. Emellertid framgår det alls icke af ofvanstående tabell, hur det *relativa* antalet lungembolidödsfall bland de opererade öfver 55 och 60 år ställer sig i jämförelse med mortaliteten bland de närmast föregående åldersklasserna, ett spörsmål, som har ett visst intresse för frågan om lungemboliernas etiologi. För *en* operationsgrupp, nämligen appendicitoperationerna, torde det dock vara möjligt att åtminstone approximativt beräkna, hur stor risken för dödande lungemboli är inom de olika åldersklasserna. Uti litteraturkasuistiken finner man 36 lungembolidödsfall efter appendicitoperation med uppgift om lefnadsåldern, hvilka uti nedanstående tabell (kolumn 1) äro fördelade på sina resp. åldersklasser; uti tabellens kolumn 2 äro på samma sätt införda den egna kasuistikens 13 appendicitfall. Dessa 49 fall har man ingen som helst anledning anse från lefnadsåldersynpunkt vara på något sätt »valda» fall. Enligt den i det föregående gjorda utredningen är medelmortaliteten uti lungemboli efter appendicitoperationer ung. $^1/_3$ %, och skulle alltså de ifrågavarande 49 lungembolidödsfallen motsvaras af ungefär 15,000 appendicitfall (i tabellen 14,975 fall). Uti en tidigare uppsats [1] har undertecknad undersökt, hur 892 appendicitfall från Lunds och Malmö sjukhus fördela sig på de olika åldersklasserna, och då det ej heller finnes någon som helst anledning för. moda, att detta Lund—Malmö-appendicitmaterial skulle förete något från det vanliga väsentligen afvikande med afseende på fallens lefnadsålder, så torde de vid denna undersökning erhållna talen kunna anses hafva en viss allmängiltighet och man alltså vara berättigad att använda dem för att uti ett hvilket som helst appendicitmaterial beräkna det sannolika antalet appendicitfall inom hvarje åldersklass. Med de ur Lund—Malmö-kasuistiken erhållna talen som beräkningsgrund hafva sålunda siffrorna i nedanstående tabells kolumn 4 tillkommit. Sista kolumnen visar den

[1] G. Petrén: Zur Frage der Häufigkeit der akuten Appendicitis. Beiträge zur klin. Chir.; bd 76; 1911.

beräknade lungembolimortalitetsprocenten efter appenditcitoperationer inom de olika åldersklasserna.

Lefnadsålder	Lungembolidödsfall efter appendicit:			Beräknade antal appendicitfall	Beräknade lungembolimortal. %
	i litteratur-kasuistiken	i egna kasuistiken	Summa		
< 15 år	—	—	—	2292	0 %
15—19 »	4	—	4	2292	0,17 %
20—29 »	9	2	11	5505	0,2 %
30—39 »	9	3	12	2670	0,4 %
40—49 »	7	4	11	1307	0,8 %
50—64 »	5	2	7	739	0,9 %
> 65 »	2	2	4	170	2,4 %
Summa	36	13	49	14975	

Äfven om man tar hänsyn därtill, att den här erhållna mortalitetssiffran för åldersklasserna öfver 65 år torde vara rätt osäker, baserad som den är på små tal, så framgår dock med all önskvärd tydlighet af denna tabell, att lungembolirisken efter appendicitoperationer tilltager med lefnadsåldern ända upp i de högsta åldersklasserna. Och då det knappast torde finnas någon orsak, hvarför appendicitoperationerna i detta afseende skulle intaga någon undantagsställning, så synes det mycket sannolikt, att lungembloliriskens tilltagande med stigande lefnadsålder är en allmängiltig regel efter äfven de öfriga här ifrågakommande operationerna.

Ofvanstående tabells mortalitetssiffror, jämförda med resultaten erhållna i den föregående framställningen, angifva äfven, hvilket synes mig vara af ett visst intresse, att risken för dödande lungemboli efter appendicitoperation tyckes för individer öfver 40 år vara nästan lika stor som efter operationer för gallsten eller myom.

Resultatet af denna utredning angående lungembolifallens lefnadsålder må i korthet formuleras på följande sätt: *Lungemboli förekommer alls icke som postoperativ dödsorsak å individer under 15 år, uppträder mycket sällan som sådan å individer under 30 år, oftare å individer mellan 30 och 45 år och med störst frekvens först bland de opererade öfver 45 års ålder; äfven inom dessa högre åldersklasser tilltager säkerligen lungembolirisken med stigande lefnadsålder.*

Är patientens allmäntillstånd före operationen af någon betydelse för uppkomsten af postoperativ lungemboli? Hos åtskilliga föregående författare finner man den meningen företrädd, att dåliga, nedkomna patienter skulle vara mera utsatta för lungemboli än de med opåverkadt allmäntillstånd. Till belysande af denna punkt må ur ifrågavarande kasuistiks sjukhistorier anföras följande data. Af de 4 cancer ventriculi-fall, som aflidit på grund af postoperativ lungemboli, företedde de 2 före operationen tämligen godt allmäntillstånd, var 1 rätt nedsatt och 1 mycket nedkommen. Om 3 af de 4 fallen med kronisk appendicit säges uttryckligen, att de voro friska och krya; likaså om alla 3 bråckpatienterna, som efter operationen afledo af lungemboli. Af de 4 gallfallen vore de 3 före operationen vid god eller tämligen god vigör, den 4:de, som opererades under akut stadium, däremot med-

tagen och nedsatt. Om de 4 myompatienterna upplyses, att 1 företedde godt, 1 tämligen godt (haemogl. = 45) allmäntillstånd och de 2 återstående voro anämiska; ifrågavarande individer torde sålunda, om de ock varit nedsatta, åtminstone ej hafva varit särskildt dåliga myompatienter. De båda njurfallens (ren mobilis) allmäntillstånd var utan anmärkning. Om vi slutligen granska de 9 akuta appendicitfallen, som dött af lungemboli, finna vi bland dem fall både med lindrigt, måttligt och höggradigt påverkadt allmäntillstånd, både fall med katarral appendicit och (flertalet) med gangränös appendicit med mer eller mindre utbredd peritonit eller circumskript abscess, både fall, som opererats tidigt (2 fall inom $^1/_2$ dygn efter insjuknandet, 3 fall efter ung. 1 dygn) och sådana, som opererats något senare (1 fall efter 2 dygn) eller först sent med circumskript abscess (3 fall efter resp. 1 $^1/_2$, 2 och 7 veckor). Hvarken appendicitens art eller tiden för operation efter insjuknandet tyckes sålunda spela någon större roll för uppträdandet af ifrågavarande komplikation. Granskningen af den egna kasuistiken med afseende på ifrågavarande punkt angifver alltså, att *dödande lungemboli uppträder efter operationer* både för kroniska och akuta sjukdomar *tämligen oberoende af patienternas allmäntillstånd:* ibland hos nedsatta eller mycket dåliga patienter men ofta också hos patienter, som före operationen förete ett oklanderligt eller t. o. m. godt allmäntillstånd. Det torde därför heller icke vara möjligt att före t. ex. en laparotomi af patientens allmänna krafttillstånd draga några som helst slutsatser angående risken för postoperativ lungemboli.

De uppgifter, som flertalet af kasuistikens sjukhistorier lämna angående dessa lungembolipatienters hull och event. korpulens, kunna måhända förtjäna att något uppmärksammas. Om vi här frånse cancerpatienterna, af hvilka de flesta helt naturligt haft måttligt eller dåligt hull, så finner man visserligen om åtskilliga af äfven de öfriga uppgiften att »pat. är mager» (om 3 af myomfallen, 1 kystomfall, 1 gallfall, 1 prolapspatient, 1 akut appendicit, 1 ulcusperforation) eller har »normalt hull» (om 1 myompatient, 2 akuta appendiciter, 1 ulcusperforation), men om ett beaktansvärdt stort antal af fallen meddelar sjukhistorien, att pat. har »godt hull» eller är »korpulent» eller »mycket fet» (om 1 gallfall, 1 bråckpatient, 1 varicpatient, 1 prolapspatient, 1 med ren mobilis, 1 med uretralstriktur, 1 med retroperitonealt sarkom, 2 kroniska appendicitfall och 4 akuta appendicitfall). Antalet fall i denna grupp synes mig vara påtagligt stort och af ifrågavarande kasuistik att döma, torde sålunda *risken för postoperativ dödande lungemboli vara större för individer med godt hull eller korpulens än för individer med normalt hull.*

En annan fråga af mycket stort intresse är den: hur stor roll spelar hjärtats och kärlsystemets beskaffenhet hos den opererade för uppkomsten af trombos och lungemboli? Redan Gessner [1] och sedan Cumston [2], Davis [3] m. fl. hafva fram-

[1] l. c.

[2] Cumston: Pulmonary Embolus following operative Interferences. The Dublin Journal of med. scienc.; bd 125; 1908.

[3] Davis: Sudden Death etc. Surgery, Gynecology and Obstetrics; bd 1; 1905.

hållit, att postoperativa tromber och lungembolier uppträda oftare än annars vid sjukdom i hjärta eller kärlsystem. Äfven Mahler [1], Albanus [2], Lang [3], Zurhelle [2] m. fl. hafva bestyrkt detta genom att anföra antalet fall med hjärtförändringar bland de af dem meddelade postoperativa trombos- resp. embolifallen. Af 47 embolidödsfall från bröderna Mayos [4] klinik visade 11 kronisk myocardit (och ej mindre än 14 kronisk nefrit!). Ranzi [2] uppgifver, att af 46 postoperativa trombosfall de 26 hade genom klinisk undersökning eller vid sektion fastställd hjärtsjukdom (degenereradt myokardium eller klaffel) samt att 11 af 15 lungembolidödsfall företedde degeneration af hjärtmuskulaturen.

Granskar man ifrågavarande kasuistik med afseende på detta förhållande, så finner man till en början, att den kliniska undersökningen af hjärta och kärlsystem påvisat: hos 3 af patienterna arterioskleros (2 opererade för senil gangrän, 1 för cancer duodeni), i 1 fall praesystoliskt blåsljud (gallfall), i 4 fall systoliskt blåsljud ev. med förstoring af hjärtdämpningen (1 pat. med myom, 1 med kystom, 1 med ren mobilis och 1 med akut appendicit). Så vidt sjukhistorierna upplysa, skulle sålunda beträffande 8 af ifrågavarande 45 patienter den kliniska undersökningen af hjärta och kärlsystem hafva påvisat något sjukligt eller anmärkningsvärdt. Af större intresse än dessa kliniska undersökningsfynd och mera upplysande för det ifrågavarande spörsmålet äro emellertid sektionsfynden. Beträffande 38 af de postoperativt eller i puerperiet aflidna lungembolifallen finner man i sektionsanteckningarna mer eller mindre detaljerade uppgifter om hjärtat. Uti 14 af dessa fall har hjärtat varit utan anmärkning eller åtminstone utan väsentlig (3 fall) anmärkning. Af de återstående 24 fallen hade 1 myomfall lindrig mitralisstenos, 2 (1 cancer duodeni och 1 senil gangrän) utpräglad och 1 haemorrhoid-fall började cardioskleros, 3 fall (1 gallfall, 2 akuta appendicitfall) cor adiposum samt 16 fall (2 gallfall, 1 opererad för varicer, 1 för bråck, 1 för prolaps, 1 för uretralstriktur, 1 för cancer ventriculi, 1 för sarkom, 1 för senil gangrän, 2 för kronisk och 2 för akut appendicit samt 2 partus- och 1 abortfall) ett slappt, ev. förstoradt hjärta med mer eller mindre höggradigt degenererad muskulatur; slutligen hade n:r 20 en pericardit. Sålunda har mer än $^1/_3$ utaf de obducerade fallen med sektionsuppgifter om kärlsystemets beskaffenhet befunnits hafva hjärtat utan väsentlig anmärkning, medan betydligt mer än hälften af ifrågavarande fall företett mer eller mindre höggradiga förändringar i myocardiet. Af dessa resultat jämförda med föregående författares torde man vara berättigad sluta, att *förändringar i hjärta eller kärlsystem alls icke äro ett nödvändigt villkor för uppkomsten af postoperativ lungemboli men dock konstaterats hos så pass många af ifrågavarande individer, att de för en stor del af fallen säkerligen äro en faktor af etiologisk betydelse.*

---

[1] Cit. efter Funke: Embolism and Thrombosis of the pulmonary Artery. New-York Medical Record; bd 79; 1911.

[2] l. c.

[3] Lang: Die Thrombosen im Wochenbette und nach gynäkologischen Operationen. Dissert.; Bonn; 1909.

[4] Wilson: Fatal post-operative Embolism. Annals of Surgery; 1912, II, s. 809.

Den nyss framhållna större lungembolirisken för feta, korpulenta patienter sammanhänger rimligtvis just därmed, att dessa individer i medelåldern och den högre åldern ofta hafva ett mindre godt kärlsystem.

Lungembolidödsfallens patologiska anatomi.

Af denna kasuistiks 57 fall hafva de 51 blifvit obducerade, nämligen 41 af de postoperativa, 6 af de puerperala och 4 af de öfriga lungembolifallen. För större delen af dessa obducerade fall finnas mer eller mindre fullständiga sektionsprotokoll, hvilkas viktigaste data äro i starkt förkortad form medtagna i vidfogade sjukhistorier, medan för några af fallen finnas endast mycket kortfattade och ofullständiga anteckningar om sektionsfynden. Ehuru obduktionsiakttagelserna uti ifrågavarande fall knappast gifva några nya upplysningar beträffande lungembolins patologiska anatomi, så torde dock sektionsfynden uti denna relativt stora serie på 51 fall, för så vidt de angå lungembolierna själfva och än mera deras källa, vara förtjänta af en kort sammanfattande framställning.

Beträffande då först embolins och trombmassornas utsträckning i lungartererna hos dessa individer, som dött af lungemboli, finner man, att embolin med trombmassor uti flertalet af kasuistikens fall — nämligen uti 41 af de 51 obducerade fallen — helt eller till större delen fyllt själfva arteria pulmonalis' hufvudstam event. blott dess öfre del (17 fall) eller lämnat hufvudstammen fri men helt eller till större delen tilltäppt både högra och vänstra arteria pulmonalis (24 fall). Mer eller mindre fullständig tilltäppning af arteria pulmonalis hufvudstam eller båda hufvudgrenar är sålunda det vanliga och reguliera sektionsfyndet vid död af obturerande lungemboli. Emellertid var vidare uti 4 af ifrågavarande fall (n:r 1, 5, 38, 40 och möjligen dessutom n:r 6) endast den ena lungarteren helt obturerad af embolin, medan hufvudstammen och den andra lungarteren befunnos fria; af dessa patienter, som sålunda ej fingo mer än ena lungan plötsligt satt ur funktion, afledo dock de 2 (n:r 38 och 40) nästan momentant efter blott några respirationstag. Vidare var uti 4 fall ej ens hela den ena lungarteren tilltäppt utan blott lobära artergrenar, nämligen uti n:r 43 artergrenarna till h. lungans mellersta och nedre lober, uti n:r 42 till h. lungans nedre lob, i n:r 21 till h. o. v. lungans nedre lober och uti n:r 4 till v. lungans öfre lob. Beträffande alla dessa 4 fall är dock att märka, att pat. utom embolin haft samtidigt äfven annan affektion åt lungor eller pleura, nämligen pneumoni (n:r 4) eller pleurit (n:r 21 och 43) eller pleurit + hämorragisk infarkt (n:r 42). Slutligen har uti 1 fall (n:r 15) den dödande embolin ej ens hunnit till lungarteren utan fastnat redan uti högra hjärthalfvan och där tilltäppt valvula tricuspidalis' mynning. Embolus i hjärtat har f. ö. vid sektionen påträffats uti äfven 2 af de ofvannämnda fallen med embolier i båda lungartererna, nämligen uti n:r 37: en lång embolus ridande på valvula tricuspidalis och uti n:r 31: en embolus i högra hjärtförmaket. Vidare har uti några fall (n:r 21, 29, 37, 44) en del af de lossnade

tromberna ej hunnit längre än till nedre delen af vena cava inferior, där man vid sektionen funnit löst liggande tromb.

Af ifrågavarande kasuistik att döma, förhåller det sig alltså sa, att *den dödande lungembolin i flertalet fall mer eller mindre fullständigt tilltäpper pulmonalarterens hufvudstam eller båda hufvudgrenar*[1]*; i enstaka fall inträder dock döden vid emboli i blott ena lungarteren; mindre embolier, som obturera endast lobära artergrenar, blifva ej omedelbar dödsorsak utom i förening med samtidigt förefintlig pneumoni eller pleurit.*

Vi öfvergå så till en kortfattad granskning af uppgifterna om själfva lungemboliernas utseende och beskaffenhet. För ett mindre antal af fallen får man härom i sjukhistorierna alls ingen eller mycket knapphändig upplysning; för flertalet fall mer eller mindre fullständig sådan. Lungembolin har i kasuistikens olika fall varit af ganska växlande storlek, form och typ. I en första grupp — ett 15-tal af fallen — har trombmassan i lungartererna befunnits till stor eller största delen utgöras af en lång embolus, som i somliga fall dubbelböjd pressats upp mot arter. pulmonalis delningsställe eller in i endera af dess hufvudgrenar (n:r 8, 18, 22, 26, 29), i andra fall flera gånger hopviken och höggradigt hopknycklad sammanpressats efter lungarterens form och storlek, så att den utfyllt densamma (n:r 27, 35, 37, 50) och i ett par fall påträffats ridande öfver lungarterens delningsställe (n:r 10, 12, 31, 55). Efter uttagning, fripreparering från omgifvande lösare trombmassor och uträtning har embolus själf i de flesta af dessa fall befunnits vara af blyertspenn- till lillfinger-tjocklek — i något enstaka fall dock t. o. m. tjock som en tumme —; embolus' längd har i somliga af dessa fall befunnits vara 6 à 8 cm. (n:r 38, 51) men i flertalet af dem 12 à 15 (n:r 12, 18, 26, 31) och ända till 25 à 30 cm. (n:r 27, 29, 35, 50). I flera af dessa senare fall har embolin varit grenad med en eller flera kortare eller som i n:r 27 längre utlöpare å oftast sin smalare ända, tydligen motsvarande venträdet å den plats, därifrån embolin stammar. I en andra grupp af kasuistikens fall — nära ett 10-tal fall — har man jämte lösare trombmassor i lungartererna resp. högra hjälthalfvan funnit *flera* tydligen ursprungligen skilda embolier af i olika fall växlande längd och tjocklek — ofta blyertspenntjocka men någon gång tjockare — ibland greniga, hvilka ofta befunnits oregelbundet hopslingrade och sammanflätade till ett obturerande trombkylse (n:r 4, 15, 20, 26, 28, 30, 33, 36, 52). I de återstående fallen med noggrannare sektionsuppgifter slutligen hafva lungartererna ofta in i de mindre grenarna varit mer

[1] Detta resultat är i öfverensstämmelse med erfarenheterna från djurförsök. Redan Cohnheim och Litten (Ueber die Folgen der Embolie der Lungenarterien; Virchows Archiv; bd 65; 1875) visade, att kaniner väl fördraga underbindning af den ena arteria pulmonalis. I detta samband kan ock förtjäna omnämnas en iakttagelse af Eichhorst (Diagnostische Bemerkungen zur Embolie der Lungenarterie; D. med. Wochenschr., 1908) af ett fall, hvilket öfverlefde med en lungemboli, som enligt de fysikaliska tecknen obturerade hela arteria pulmonalis sin. utom öfversta grenen till lungspetsen. Om fortsatt trombbildning sker *långsamt* i arter. pulmonalis, så att kollateralbanor mellen pulmonal- och bronchialartererna hinna utbildas, så kan lifvet fortsätta åtminstone en tid med t. o. m. fullständig obturering af arter. pulmonalis, enligt hvad tvenne af Hart meddelade sektionsiakttagelser visa (Ueber die Embolie der Lungenarterie; D. Archiv f. klin. Med; bd 84; 1905).

eller mindre fyllda af tromber eller trombmassor, uti hvilka man visserligen någon gång kunnat »urskilja afgjutningar af mindre kärl» som i n:r 16 eller ibland kunnat se gräns mellan färskare och äldre partier som i n:r 9, 44, men dock ej tydligt kunnat afgränsa någon längre sammanhängande embolus. Då lungarterernas vägg i intet af dessa fall beskrifves hafva varit säte för någon patologisk förändring, är det ej sannolikt, att det i något af dessa fall varit fråga om autochton trombbildning i lungarteren utan har förmodligen äfven i dessa fall i första hand förefunnits en embolus därsammastädes.

Beträffande lungembolins färg, konsistens, struktur — uti ett 10-tal fall uppgifves den hafva varit skicktad — meddela sjukhistorierna i allmänhet inga uppgifter, som kunna gifva anledning till reflexioner af något intresse. Uti ett par fall (n:r 21, 36, 41) har man vid sektionen iakttagit och kunnat tydligen åtskilja äldre adhererande emboli uti lobära lungartergrenar från den större färskare dödande embolus. Beträffande flertalet af de färska emboli och trombmassorna uppgifves, att de legat alldeles lösa och lätt uttagbara uti lungartererna; å ett par fall (n:r 5, 24, 43), uti hvilka patienten efter lungembolisymtomens isättande left 10 à 45 min., skall dock hafva iakttagits, att embolus lätt adhererade till kärlväggen.

Beträffande lungorna själfva upplysa sektionsprotokollen i flertalet af fallen, att dessa frånsedt embolin i kärlen ej företett något väsentligen anmärkningsvärdt. Hämorrhagisk infarkt har dock enligt sektionsanteckningarna förekommit uti 9 af de obducerade fallen (n:r 3, 16, 22, 26, 28, 33, 41, 42, 49): uti 2 fall i båda lungorna, i 5 fall uti högra lungans nedre lob — som enligt gammal erfarenhet oftast är platsen för lunginfarkter — samt i 1 fall uti vänstra lungans nedre lob (för 1 fall infarktens plats ej angifven). Enligt denna kasuistik är sålunda hämorrhagisk infarkt ett ganska vanligt sektionsfynd vid dessa obduktioner, hvilket visar, att mindre lungembolier ej sällan föregå den dödande lungembolin. Uti ett par af kasuistikens fall fanns, som redan förut nämnts, utom lungembolin samtidigt pneumoni eller pleurit (n:r 4, 21, 31, 43).

Vi öfvergå så till den fråga beträffande sektionsfynden, som är af intresse för etiologispörsmålet, den nämligen om den postoperativa lungembolins utgångspunkt: hvar i vensystemet har i olika fall tromben bildats, som gifver upphof till den obturerande lungembolin?

Om man då angående denna punkt först granskar de postoperativa fallen uti den egna kasuistiken, finner man, att källan till embolin har vid sektion ej kunnat påvisas uti 14 af de 41 obducerade postoperativa lungembolidödsfallen: uti 7 af ifrågavarande falls sjukhistorier säges uttryckligen, att embolins utgångspunkt förgäfves efterforskats; beträffande de 7 öfriga fallen upplysa de kortfattade sektionsanteckningarna härom intet, men torde man hafva all anledning förmoda, att källan till den påträffade dödande lungembolin äfven i dessa fall eftersökts och då utan resultat. Denna svårighet eller omöjlighet att uti en del lungembolifall vid sektionen konstatera den primära trombens plats, hvilken kommit till synes äfven uti alla före-

gående större obduktionsserier af lungembolidödsfall, kan säkerligen i olika fall bero på olika orsaker: i somliga fall har sannolikt tromben i sin helhet lossnat och slungats i väg som embolus eller på sin ursprungliga plats endast kvarlämnat rester i så små vener, att dessa vid sektionen förbises; i andra fall har måhända embolin haft som utgångspunkt någon mera ovanlig plats, så att denna af obducenten blifvit ej ens undersökt. Hvarifrån den dödande lungembolin stammat, har alltså vid sektionen ej kunnat utrönas uti ifrågavarande 14 fall, sålunda uti nära $^1/_3$ af de obducerade fallen.

Uti kasuistikens återstående 27 obducerade postoperativa fall har man däremot vid sektionen någonstädes i vensystemet funnit tromber eller åtminstone rester af tromber, som med visshet eller sannolikhet [1] varit lungembolins källa och utgångspunkt. Ifrågavarande tromber hafva i de olika fallen varit af mycket växlande storlek och utseende: i några fall haft en betydlig utbredning t. ex. i vena iliaca communis, hypogastrica och femoralis eller obturerat ena vena hypogastrica eller femoralis, i andra fall däremot varit ganska små och påträffats endast uti en eller ett par mindre vengrenar. I somliga af fallen uppgifvas tromberna hafva varit adhererande till venväggen, i andra fall åter föga adhererande, mera löst sittande och af ej synnerligen fast konsistens. Uti åtskilliga af sektionsprotokollen omnämnes uttryckligen, att dessa primära tromber varit af samma utseende och beskaffenhet som de, som påträffats uti lungartererna. Tromben beskrifves i en del af fallen hafva slutat proximalt ganska tvärt med en fri ända ofta vid venens inmynning i en större ven; så exempelvis har i flera fall obturerande tromb i vena hypogastrica sträckt sig upp till dess inmynning i vena iliaca communis. Uti fallen 26 och 29 beskrifves trombens fria proximala ända hafva haft ett sådant utseende, att den förefallit vara afbruten.

Hvar i vensystemet har man nu vid sektionerna påträffat den primära tromben — lungembolins säkra eller sannolika källa — uti dessa 27 *postoperativa* fall? Tromb har konstaterats i fullt hälften af dessa fall nämligen i:

---

[1] I somliga af de obducerade fallen kan det ej anses säkert konstateradt, att vid sektionen påträffad tromb verkligen är lungembolins utgångspunkt. Om man t. ex. vid sektioner finner obturerande tromb i vena hypogastrica och flera dess grenar och f. ö. inga tromber eller trombrester, men lungembolin befinnes vara en lillfingertjock eller blyertspenntjock, 12 à 15 c. m. lång eller kanske t. o. m. 25 à 30 c. m. lång tromb (se sid. 28), så kan denna uppenbarligen ej stamma från vena hypogastrica utan torde rimligtvis hafva haft sin plats uti vena iliaca och femoralis. I dylika fall har, synes det mig, trombbildningen förmodligen oftast börjat i vena hypogastrica och sedan fortsatt i vena iliaca resp. femoralis och där gifvit upphof till en ej obturerande tromb, som uti ett tidigt stadium, ännu ej fast adhererande till venväggen, i sin helhet lossat och bortförts, men det kan ju också tänkas, att tromben börjat i vena femoralis, resp. iliaca och sedan fortskridit i vena hypogastrica obturerande den och dess grenar. Bedömandet af frågan om den primära trombens plats får under sådana förhållanden bero på de närmare omständigheterna i hvarje särskildt fall och är ibland förenadt med en viss osäkerhet. För somliga af de obducerade fallen kan man därför ej säga mera, än att sektionsfynden angifva lungembolins *sannolika* källa.

14 fall uti *vänstra* vena iliaca eller hypogastrica eller deras grenar:
nämligen i 10 fall uti v. hypogastrica [2 cholelithiasisfall (n:r 9, 10) 3 appendicitfall (n:r 11, 16, 20), 2 myomfall (n:r 26, 27), 2 kystomfall (n:r 31, 32) och n:r 33 med uterusprolaps]
i 2 fall uti v. hypogastrica + v. iliaca commun. [n:r 17 med appendicit, n:r 41 med haemorrhoider]
i 2 fall uti v. iliaca [n:r 23 med appendicit, n:r 44 med senil gangrän];
i 6 fall uti *högra* vena iliaca eller hypogastrica eller deras grenar:
nämligen i 2 fall uti v. hypogastrica [n:r 24 med cancer coli, n:r 37 med inqvinalbråck]
i fall 5 [ulcus ventriculi perforans] uti v. hypogastrica + v. iliaca commun.
i fall 38 [umbilikalbråck] uti v. hypogastrica + v. iliaca commun. + v. femoralis.
i fall 42 [uretralstriktur] uti v. femoralis
i fall 28 [myom] uti muskelgren från m. iliopsoas till v. iliaca;
i 2 fall uti *båda* sidors venae iliacae resp. hypogastricae [n:r 22 med appendicit och n:r 34 med uterusprolaps].

Af de återstående 5 fallen hade vid sektionen:
fall 29 (cancer uteri) tromb i vena hypogastrica (troligen embolins källa) + vena spermatica sin. ända till inmynningen i vena renalis,
fall 21 (appendicit) i plexus pampiniformis och
fall 4 (cancer ventriculi) i venplexus kring prostata.

Slutligen stammar i 2 fall embolin från vena saphena:
uti fall 30 (cancer ovarii) från tromber i stora underbensvaricer samt
uti fall 43 efter operation för varicer å benet.

Af kasuistikens 7 *puerperala* fall hafva de 6 obducerats och tromb vid sektionen påträffats i 3 fall (n:r 46, 47, 49) uti vänstra vena hypogastrica, uti fall 52 uti båda venae hypogastricae, i fall 50 uti högra plexus pampiniformis samt i fall 51 uti högra vena ovarica.

Bland de *icke-opererade* fallen förtjänar i detta samband fall 53 att omnämnas, ity att lungembolin i detta fall tvifvelsutan stammade från tromber i utvidgade vener i den stora ovarialtumören.

Af de fall uti ifrågavarande kasuistik att döma, som vid sektionen fått embolins utgångspunkt uppklarad, skulle sålunda den postoperativa lungembolins källa i flertalet fall vara tromb i vena iliaca eller hypogastrica, särskildt ofta den senare, och oftast på vänster sida. Vid närmare granskning finner man vidare, att af kasuistikens 8 gynekologiska fall, som undergått sådan operation, att större vener tillhörande vena hypogastricas rotområde underbundits, de 7 vid sektionen haft den primära tromben i vena hypogastrica eller dess grenar. Häraf får man emellertid ej utan vidare draga den slutsatsen, att tromben i v. hypogastrica uti alla 7 fallen uppstått genom fortskridande trombbildning från operationssåret. Man finner nämligen att

äfven af de kasuistikens 14 fall, å hvilka bukoperationer utförts, vid hvilka inga som helst grenar till venae hypogastricae läderats, många — ej mindre än de 10 — befunnits hafva tromben likaledes i vena hypogastrica, sålunda uppkommen härstädes utan att i dessa fall direkt fortledd trombbildning från operationsregionen varit möjlig eller åtminstone sannolik. Särskildt kan det härvid förtjäna framhållas, att af de 6 appendicitfallen de 5 haft den primära tromben i vänstra vena hypogastrica, 1 fall i båda sidors venae iliacae men intet fall i bäckenvenerna på enbart höger sida, hvilket ganska tydligt visar, att de tromber, som efter appendicitoperationer gifva upphof till dödande lungemboli, i allmänhet ej bildas genom fortskridande trombbildning från de små läderade venerna i buksnittet öfver appendix.

Vena spermatica, vena femoralis och vena saphena hafva uti endast enstaka af den egna kasuistikens fall konstaterats vara embolins källa.

Den primära tromben har, som redan ofvan nämnts, i denna kasuistiks både postoperativa och puerperala fall vida oftare varit lokaliserad i vänstra än i högra sidans bäckenvener. Detta är i full öfverensstämmelse med det sedan rätt länge iakttagna och kända sakförhållandet, att postoperativa tromboser uppträda öfverhufvud oftare på vänster än höger sida. Den numera allmänt godtagna och sannolikt riktiga förklaringen härför har först framställts af Riedel [1], som fäste uppmärksamheten på de anatomiska förhållandena: dels den mera trubbiga vinkel, under hvilken den vänstra, jämförd med den högra vena iliaca communis inmynnar i vena cava, dels på det större tryck, för hvilket den vänstra vena iliaca är utsatt af de 3 densamma nästan vinkelrät korsande arterera: art. iliac. com. dx, art. sacral. med. och art. hypogastr. sin., än den högra vena iliaca, som korsas blott af art. hypogastr. dx.

För att få ifrågavarande spörsmål om den dödande lungembolins källa efter bukoperationer fylligare belyst har jag ur den förut omnämnda litteraturkasuistiken sammanställt de obducerade, mera fullständigt beskrifna lungembolidödsfallen efter laparotomier, bråckoperationer eller ingrepp å blåsa, rectum eller perineum, i hvilka embolins utgångspunkt kunnat vid sektionen med säkerhet eller sannolikhet konstateras: uti Ranzis [2] kasuistik 12 fall, uti Friedemanns [2] 12 fall, uti Kleins [2] likaledes 12 fall, uti Mauclaires [2] 8 fall, uti Küsters [2] 7 fall, uti Zurhelles [2] kasuistik 4 fall m. fl., tillsammans 113 fall.

För att få bättre öfversikt öfver embolins källa och trombens uppkomstsätt uti ifrågavarande 113 fall, har det synts mig lämpligt att uppdela dem uti 3 grupper:

Grupp I omfattande fallen, som laparotomiserats för ventrikelsjukdom, appendicit, ileus, umbilikalbråck m. m. eller fått proflaparotomi gjord, sålunda de laparotomifall, i hvilka inga andra vener tillhörande vena cava-området läderats än små sådana vid buksnittet i medellinjen eller öfver appendix: 26 af dessa sammanställda fall;

Grupp II omfattande fallen, som opererats för inqvinalbråck eller kruralbråck eller fått utförd colporafi eller perineorafi eller sectio alta, sålunda operationsfall, som fått något större, event.

---

[1] Riedel: Ueber die linkseitige Schenkelvenenthrombose nach der Laparotomie. Archiv f. klin. Chir.; bd 66; 1902.

[2] l. c.

medelstora vener tillhörande vena hypogastricas eller iliaca externas rotområde underbundna: likaledes 26 fall;

Grupp III omfattande fallen, å hvilka gjorts supravaginal amputation eller totalexstirpation af uterus eller ovariotomi eller amputation af rectum, sålunda underbundits stora vener eller ven grenar, tillhörande vena hypogastrica eller vena spermatica: 61 af dessa sammanställda fall.

Vid granskning af först grupp I:s 26 fall finner man, att den dödande lungembolin stammar:

uti 7 fall från v. hypogastr. el. dess grenar (uti 2 fall från plexus vesicalis)
» 6 » » v. iliaca commun. eller extern.
» 8 » » v. femoralis samt
» 5 » » v. saphena, oftast variköst utvidgad.

Den primära tromben har, som af dessa siffror synes, uppstått ungefär lika ofta i vena hypogastrica, iliaca och femoralis, något mindre ofta i vena saphena. Uti fallen tillhörande denna grupp är det osannolikt, att ifrågavarande tromber uppkommit genom direkt fortledd trombbildning från operationsfältet.

Om man på samma sätt granskar de 26 fallen i grupp II befinnes embolins utgångspunkt vara

uti 8 fall vena hypogastr. el. dess rötter (uti 3 fall plexus prostaticus)
» 2 » vena iliaca
» 14 » vena femoralis samt
» 2 » vena saphena.

Uti flertalet af denna grupps fall har alltså den primära tromben bildats i vena femoralis eller hypogastrica eller deras grenar. Vid närmare granskning af de särskilda fallen befinnas operationsregionens vener uti 16 af dessa 26 fall ej hafva tillhört den venstams rotområde, i hvilken tromben påträffats, och sålunda denna säkerligen ej bildats genom progredierande trombbildning från operationsregionen. Uti gruppens återstående 10 fall är däremot sådan uppkomst af tromben åtminstone möjlig.

Om man bland grupp III:s 61 fall först frånskiljer de 5 cancer-recti-fallen, af hvilka de 4 hade tromben i vena hypogastrica och 1 i vena femoralis, så befinnes embolin uti gruppens återstående 56 gynekologiska fall hafva haft följande utgångspunkt:

uti 18 fall vena hypogastrica
» 13 » vena spermatica
» 4 » vena iliaca commun. eller extern.
» 14 » vena femoralis eller poplitea samt
» 7 » vena saphena.

Efter de gynekologiska laparotomierna har sålunda den tromb, som varit embolins utgångspunkt, bildats ungefär lika ofta i vena hypogastrica, spermatica och femoralis, mera sällan uti vena saphena. Uti 23 af dessa 56 fall har ifrågavarande tromb säkerligen ej uppkommit genom direkt fortledd trombbildning från operationsregionen. Uti de 13 fallen med tromb i vena spermatica är däremot detta uppkomstsätt mycket sannolikt, och beträffande de 18 fallen med tromb i vena hypogastrica är det likaledes möjligt, att tromben åtminstone i en del af fallen — omöjligt afgöra i huru många — uppkommit på samma sätt, sålunda genom kontinuerlig trombbildning från underbunden vena uterina.

Om man nu jämför dessa resultat beträffande lungembolins utgångspunkt, som framgått ur granskningen af denna litteratursammanställnings fall, med dem, som förut erhållits af uppgifterna i den egna kasuistikens sjukhistorier, så finner man, att resultaten visa rätt dålig öfverensstämmelse med hvarandra, synnerligast däruti, att bäckenvenerna och särskildt vena hypogastrica spelar som embolikälla en påfallande stor och mycket större roll i den egna kasuistiken än i litteratursammanställningen. Måhända kan man söka förklaringen härtill åtminstone delvis däruti, att den primära tromben uti just den tredjedel af den egna kasuistikens fall, i hvilka dess plats vid sektionen ej kunnat konstateras, sannolikt ofta haft annan lokalisation än bäckenvenerna, hvilka i allmänhet torde blifva vid dylika sektioner i första hand noggrant undersökta.

Om jag slutligen skulle försöka att kort angifva det väsentliga resultatet af den ofvan gjorda utredningen beträffande den postoperativa dödande lungembolins utgångspunkt, så synes mig ett sammanfattande omdöme lämpligen kunna få följande formulering: *Den obturerande lungembolins källa är efter »kirurgiska» eller gynekologiska laparotomier och efter bråck-, blås-, perineal- och rektaloperationer mycket ofta lokaliserad i vena hypogastrica, ofta i vena femoralis, ej sällan i vena saphena samt efter gynekologiska laparotomier dessutom ibland i vena spermatica. Denna primära tromb torde efter »kirurgiska» laparotomier nästan aldrig, efter bråck-, blås- och perinealoperationer i endast en mindre del af fallen och efter gynekologiska laparotomier i sannolikt mindre än hälften af fallen vara uppkommen genom kontinuerlig direkt fortsatt trombbildning från operationsregionen.*

Bidrag till den dödligt förlöpande lungembolins klinik.

Om lungembolins klinik och symtomatologi har både tidigare och under senare åren skrifvits så pass mycket, att det ej torde vara behöfligt eller ens på sin plats att här försöka gifva en mera fullständig framställning utan komma endast några särskilda punkter, som låta sig närmare belysas af den egna kasuistiken, att å de följande sidorna afhandlas.

Första frågan gäller då: efter hur lång tid uppträda de postoperativa lungembolidödsfallen? Efterföljande tabell visar, hur fort efter operationerna resp. partus den egna kasuistikens dödsfall kommit.

Tid mellan oper. och död	Antal lungembolidödsfall		Tid mellan oper. och död	Antal lungembolidödsfall	
	postoper.	puerperal.		postoper.	puerperal.
2 dygn	3		10 dygn	4	
3 »	2		11 »	2	
4 »	1		12 »	2	
5 »	2		13 »	3	1
6 »	3		14—16 »	1	2
7 »	9		17—20 »	4	1
8 »	1	2	21—26 »	5	
9 »	2	1	42 »	1	
			Summa	45	7

Uti den egna kasuistiken har sålunda nära $^2/_3$ af de postoperativa lungembolidödsfallen — 28 af 45 — inträffat mellan 5:te och 13:de dygnen efter operationen, ett mindre antal — 6 fall — under redan de första 4 dygnen, vidare 5 fall under 3:dje veckan samt slutligen 6 fall senare än 3 veckor efter operationen. Alla de 7 puerperala dödsfallen hafva inträffat under 2:dra och 3:dje veckorna efter partus. Till jämförelse må anföras de motsvarande siffrorna för 362 fall från ofvannämnda litteraturkasuistik, uti hvilka uppgift finnes om tiden för den dödande lungembolins inträde: af dessa befinnas 223 fall — alltså äfvenledes nära $^2/_3$ — hafva aflidit under 3:dje till 14:de dygnen, 35 fall, af hvilka dock flere med säkerhet haft trombos redan före operationen, under de 2 första dygnen, 20 fall under 3:dje veckan samt likaledes 20 fall under 4:de veckan eller än senare. Af denna utredning framgår sålunda, *att nära $^2/_3$ af alla postoperativa lungembolidödsfall inträffa mellan 4:de och 14:de dygnen efter operationen och att de återstående dödsfallen fördela sig* ***ungefär lika på de första dygnen, 3:dje veckan och tiden efter 3:dje veckan.***

Beträffande de fall uti den egna kasuistiken, som aflidit under redan de första dygnen, finner man vid närmare granskning, att det företrädesvis gäller patienter, som redan före operationen varit dåliga och nedkomna (försummade akuta appendicitfall som n:r 17 och 20 eller akut gallfall med abscess som n:r 9 eller afmagrade kakektiska cancerpatienter som n:r 4, 24, 31). De fall, som aflidit senare än 2 veckor efter operationen, komma strax nedan att afhandlas i annat sammanhang.

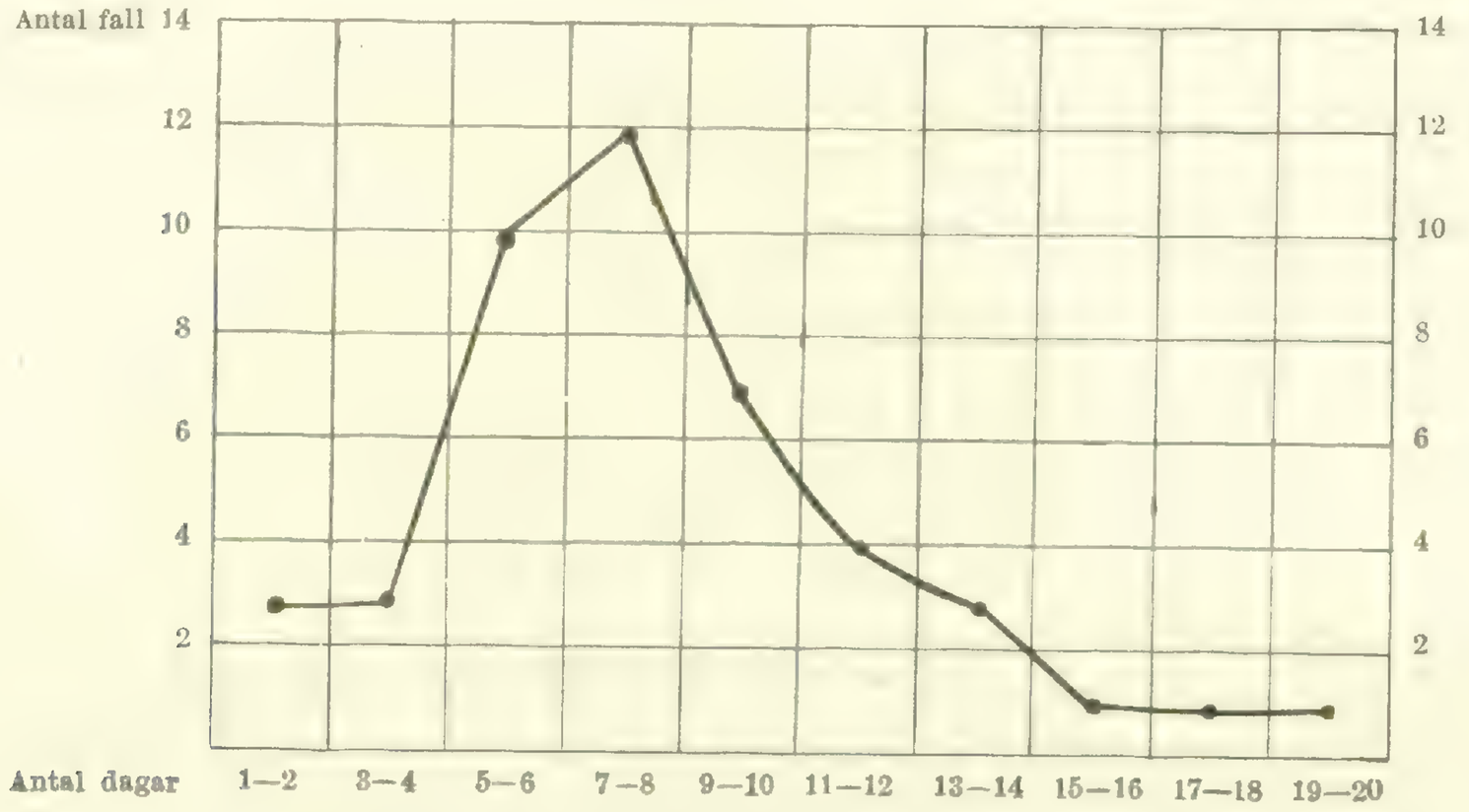
En fråga af stort intresse beträffande lungembolins klinik är den, huruvida och huru ofta dessa patienter förut under förloppet efter operationen förete några symtom, som kunna betraktas som förebud till den kommande katastrofen. Då embolin i lungarteren enligt hvad här ofvan utredts i en del af fallen med säkerhet stammar från tromb i vena iliaca eller i vena femoralis, så skulle man a priori vara benägen förmoda, att en del af ifrågavarande patienter före den dödande lungembolins inträde företett också kliniska symtom af trombos från endera benet. Så är emellertid ej förhållandet. Uti tidigare lungembolikasuistiker finner man visserligen åtskilliga sådana fall, där pat. postoperativt fått först en kliniskt tydlig trombos och först därefter en dödande lungemboli, men man finner sådana fall endast sparsamt meddelade, blott som enstaka undantagsfall. Och uti det egna materialet upplyser sjukhistorien endast beträffande ett enda (n:r 42) af alla dessa 45 postoperativa lungembolidödsfall — och uti intet af de 7 puerperala —, att patienten förut företett trombossymtom (uti detta fall 42 lindriga sådana under 1 à 2 veckor). Då nu kliniskt otvifvelaktig trombos i endera benet ingalunda är någon sällsynt postoperativ komplikation å Lunds och Malmö sjukhus, kan man af detta material och äfven på grund af de nyss nämnda endast sparsamt förekommande uppgifterna i litteraturen draga den slutsatsen, att *för opererade patienter med tydliga kliniska symtom af trombos i endera benet är risken för en dödande lungemboli relativt mycket liten.* Detta till synes öfverraskande sakförhållande finner rimligtvis sin förklaring däruti, att vid kliniskt tydliga lokalsymtom af trombos uti ett ben oftast finnas

mycket utbredda tromber i vena iliaca och vena femoralis och event. i deras grenar. Det förefaller då ganska naturligt, att vid dylika utbredda, obturerande, ej längre helt färska tromber, då cirkulationen i hela detta venområde är betydligt störd och hämmad, risken, att en större tromb af blodströmmen lossas eller lösslites och slungas upp i lungarteren, är mindre än vid tidiga och föga utbredda, till kärlväggen ännu dåligt adhererande och kanske venlumen ej helt obturerande tromber, som ännu ej gifva några kliniska lokalsymtom. Härmed öfverensstämmer också det erfarenhetsrönet, som säkerligen mången erfaren kliniker gjort, att symtom af en liten lungemboli eller lindrig lunginfarkt ej så sällan uppträda hos opererade patienter, som senare — när tromben, som i tidigt stadium gifvit upphof till emboli, vunnit större utbredning — få tydliga och typiska symtom af trombos i endera benet. Sambandet mellan postoperativ lungemboli och postoperativ trombos i ett ben torde sålunda, *kliniskt sedt*, kunna angifvas på följande sätt: *små lungembolier föregå ibland uppträdandet af en trombos i ett ben, men en klinisk tydlig trombos i ett ben föregår mycket sällan uppträdandet af en dödande lungemboli.*

Långt oftare hafva dessa patienter, som efter operation aflida af lungemboli, redan förut under konvalescensen företett symtom af ett eller annat slag från lungorna själfva. Först och främst framgår det af sjukhistoriernas uppgifter om dels efterförloppen, dels sektionsfynden (färsk lunginfarkt), att patienten uti ej mindre än 12 af dessa 45 fall (n:r 3, 16, 21, 22, 26, 28, 33, 34, 36, 41, 42, 43 — och n:r 49 bland de puerperala fallen, liksom n:r 57 bland de oopererade —) några dygn före eller oftare 1 à 2 veckor före den dödande lungembolin med säkerhet eller hög grad af sannolikhet haft en större eller mindre lungemboli, som han den gången stått öfver. Dessa ej dödande lungembolier hafva i alla 12 fallen uppträdt på 5:te till 14:de dygnet efter operationen. Vidare finner man, att 6 (n:r 2, 4, 5, 30, 31, 38) af ifrågavarande patienter — och likaså n:r 51 bland de puerperala fallen — under konvalescensen företett symtom af eller vid sektinen fått konstaterad antingen pneumoni eller pleurit. För ytterligare 5 patienter angifves, att de under tiden mellan operationen och den dödande embolin någon gång känt »håll i bröstet» eller haft hosta; sannolikt har för något af dessa fall en mindre embolus varit orsaken till dessa lungsymtom. Uti de återstående 22 fallen slutligen har patienten enligt journalanteckningarna däremot ej efter operationen företett några som helst symtom från lungorna, förrän den dödande lungembolin kommit. Enligt denna kasuistik *förete sålunda ung. hälften af lungembolidödsfallen ej förut under konvalescensen några symtom från lungorna, medan ung. hälften hafva sådana oftast beroende på emboli eller infarkt.* Dessa patienter, som under konvalescensen få symtom af lindrigare eller svårare lungemboli, som de stå öfver, böra följaktligen behandlas med största försiktighet, då de ej sällan senare inom närmaste dygnen eller veckorna få ny, event. dödande lungemboli.

Så några ord om de patienter, som aflidit af lungemboli senare än 2 veckor efter operationen. Vid närmare granskning af dessa 11 fall, finner man att de 8 — bland dem alla de 6, som aflidit senare än 3 veckor efter operation — redan

under 2:dra veckan haft lindrigare eller svårare symtom af lungemboli eller lunginfarkt. Efterföljande kurva visar, på hvilket dygn efter operationen *de första symtomen* af lungemboli uppträdt i dessa 45 fall.



Denna kurva visar, att uti 42 af de 45 fallen de första symtomen af lungemboli uppträdt under de 2 första veckorna, uti endast 3 fall under först 3:dje veckan, och uti intet fall senare än efter 3 veckor. Af denna kasuistik att döma skulle man sålunda vara berättigad att betrakta som giltig följande praktiskt viktiga regel: *om en opererad patient under de 2 första veckorna ej företett symtom af lungemboli eller -infarkt, så är risken för en dödande lungemboli liten och om han undgått dessa symtom under äfven den 3:je veckan, så är risken sedan minimal.* Äfven uti förut publicerade kasuistiker med mera fullständiga sjukhistorier finner man endast mycket sällan operationsfall, som utan förebud träffats af dödande lungemboli i först 4:de veckan eller än senare, och hafva sålunda äfven enligt förutvarande erfarenhet undantag från nyssnämnda regel iakttagits blott relativt sällan.

Andra omständigheter beträffande dessa lungembolipatienters tillstånd efter operationen, som i detta samband äro förtjänta att uppmärksammas, torde vara det lokala läkningsförloppet, patientens kroppstemperatur och pulsens förhållande.

Beträffande först läkningsförloppen i dessa fall, som efter operation aflidit af lungemboli, måste man gifvetvis hvar för sig granska de »rena» operationsfallen och de fall, som opererats för akuta på infektion beroende åkommor. Störst intresse i detta samband hafva uppenbarligen de »rena» fallen, som under normala förhållanden nästan alltid visa ett reaktionsfritt läkningsförlopp. Hur förhålla sig i detta afseende dessa »rena» fall, som träffats af lungemboli? Hafva de ofta visat rubbning i sårläkningen? Af ifrågavarande 45 postoperativa lungembolidödsfall äro de 31 »rena» operationsfall (3 bråck, 4 kroniska appendiciter, 2 gallstensfall, 4 myomfall, 2 prolapspatienter, 2 kystoma ovarii, 8 cancer- eller sarkomfall, 2 ren mo-

bilis, 1 haemorroidpatient, 1 varic-patient och 2 med senil gangrän), 3 fall med beskedlig eller subakut infektion (1 subakut gallstensfall, 1 akut katarral appendicit, 1 uretralstriktur) samt 11 fall med akut allvarlig infektion (1 akut gallstensfall, 2 med ulcus ventriculi perfor. och 8 akuta appendicitfall med fri peritonit eller circumscript abscess eller gangrän i appendix). Af ifrågavarande 31 »rena» fall hafva 4 (3 cancer och 1 kystomfall) aflidit så fort — inom 4 dygn efter operationen —, att de här, när det gäller sårläkningen, ej böra medräknas. De båda lungembolidödsfallen efter amputation för senil gangrän må också omnämnas för sig, då de visserligan visade endast någorlunda god läkning af amputationssåret, men detta beroende på icke infektion, utan på bristfällig nutrition. *Af de återstående 25 rena operationsfallen*, som dött af lungemboli först efter ung. 1 vecka eller senare, har endast 1 (n:r 13) företett rubbning och en mycket obetydlig sådan i sårläkningen; *alla de öfriga 24 fallen* hafva, så vidt sjukhistorierna upplysa, *visat fullgod aseptisk läkning af resp. operationssår.*

Om vi så vidare granska sårläkningen i ifrågavarande 14 akuta fall; nästan uteslutande akuta appendicit- och andra peritonitfall, finner man att i flertalet af dessa konvalescensen efter operationen med afseende på de lokala buksymtomen artat sig efter omständigheterna tillfredsställande eller mycket bra: sektion har visat »allt klart i buken» eller »ett vackert granulerande operationssår» eller »laparotomisår i oklanderlig läkning» eller »en nästan utläkt abscesshåla». I 2 fall (n:r 10 och 16) har dock sårläkningen varit komplicerad så till vida, som efter ung. 1 vecka en abscess tömt sig i operationssåret; vidare har vid sektionen konstaterats i 1 fall (n:r 6) »ännu kvarstående peritonit» samt slutligen i 2 fall (n:r 5 och 17) afkapslad abscess i bukhålan. Flertalet af ifrågavarande akuta fall hafva sålunda visat normal sårläkning, enstaka fall en fördröjd eller komplicerad sådan; som händelsen alltid torde vara med hvilken godtyckligt vald samling peritonitfall som helst. Det torde därför vara berättigadt fastslå, att de lokala sårläkningsförhållandena ej förete något anmärkningsvärdt uti dessa akuta bukfall, som under konvalescensen träffas af en dödande lungemboli.

I anslutning till spörsmålet om den lokala sårläkningen må den därmed sammanhängande frågan om lungembolipatienternas allmänreaktion efter operationen — kroppstemperaturens förhållande — afhandlas. Michaelis [1] har på sista tiden velat förfäkta, att subfebril temperatur hos den opererade är ett viktigt och ofta förekommande förebud till trombos och emboli: »Post partum und post operationem tritt Thrombose und Embolie nicht gänzlich ohne Vorboten ein: bei genügend häufiger und genauer Messung (4 mal täglich 15 Minuten), auch nach Ablauf der ersten Tage. beobachtet man vor Eintritt dieser Komplikationen subfebrile Temperaturen. Fehlen sie vollständig, so braucht man diese Komplikationen nicht zu befürchten». Riktigheten af denna uppfattning bestrides å andra sidan mycket be-

[1] Michaelis: Zur Frage des prämonitorischen Symptoms vor Thrombose und Embolie. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol.; bd 70; s. 285; 1912.

stämdt af Küster [1], som meddelar att af 51 postoperativa trombos- eller embolifall å *Breslaus* gynekologiska klinik 1905—1910 endast 3 fall företett »Michaelis symtom» tydligt uttaladt. Junge [2] frånkänner likaså »Michaelis symtom» betydelse som förebud till puerperal trombos. Äfven Busse [3] framhåller. att embolierna uppträda oftast hos patienter med feberfritt förlopp. Och uti Zweifels [4] gynekologiska material åren 1892—1910 med dess 21 lungembolidödsfall visade de 11 fallen ett afebrilt efterförlopp.

Vi skola nu tillse, hur kroppstemperaturen förhållit sig efter operationerna uti den egna kasuistikens lungembolifall, sålunda granska temperaturkurvorna jämte sjukhistoriernas uppgifter om orsakerna till event. temperaturstegringar. Äfven beträffande denna punkt erbjuda uppenbarligen de »rena» operationsfallen i kasuistiken det största intresset. Om vi sålunda först — frånseende de 3 fall, som aflidit inom de första dygnen — granska de återstående 28 »rena» fallens temperatur efter operationerna, så befinnas 17 af dessa patienter ha haft en i stort sedt hvad jag skulle vilja kalla normal temperaturkurva, d. v. s. eventuellt med temperaturstegring under de första dygnen, så som vi äfven annars ofta äro vana att se efter aseptiska operationer, och sedan ett afebrilt förlopp ända tills antingen den dödande eller i en del fall en dessförinnan uppträdande mindre lungemboli kommit. Närmare angifvet har temperaturen före lungembolis uppträdande för 5 af dessa patienter (n:r 11, 29, 32, 41, 45) aldrig varit öfver 37°,8; i 6 af fallen (n:r 12, 27, 33, 34, 37, 39) hade patienten under 1 à 2 dagar en temperatur på 38° eller något däröfver, och i de 6 återstående fallen (n:r 8, 13, 26, 28, 35, 40) under 2 à 3 dygn efter operationen öfver 38° med i något fall en enstaka kvällstemperatur på t. o. m. 39°, men sedan i dessa fall under det fortsatta förloppet normal temperatur. Uti ytterligare 4 af ifrågavarande 28 fall har förloppet under de första dygnen, första veckan eller första 1 ½ veckan varit alldeles eller så godt som alldeles reaktionsfritt, men därefter temperaturstegring inträdt, beroende på tillstötande komplikation i form af pneumoni eller pleurit (n:r 36, 38, 43) eller beroende på tillfällig stagnation af gallsekret efter aflägsnande af dränagen (n:r 7). Uti 7 fall slutligen har pat. efter operationen haft mera temperatur, än vi äro vana att se efter de aseptiska ingreppen, sålunda kring 38° eller mellan 38° och 39° under flera dygn, 1 veckas tid eller än längre, ev. ända till lungembolins inträde. I 2 af äfven dessa fall har emellertid åtminstone temperaturstegringen senare säkerligen berott på pneumoni eller pleurit (n:r 2, 30); för de återstående 5 fallen (n:r 1, 3, 14, 25, 44) är däremot orsaken till det febrila efterförloppet oklar, då lungkomplikation ej påvisats och sårläkningen i dessa fall både kliniskt att döma och vid sektion i de obducerade fallen varit aseptisk.

---

[1] Küster: Es giebt kein prämonitorisches Puls- oder Temperatursymptom der Thrombose und Embolie. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol.; bd 69; 1911 samt: Ist nun die Existenz eines prämonitorischen Temperatursymptoms bei Thrombose und Embolie erwiesen? Zentralbl. f. Gynäk.; 1912, s. 704.

[2] Junge: Ueber Thrombose und Embolie im Wochenbett. Arch. f. Gynäkol.; bd 96; 1912.

[3] Busse: Erfolge und Nachkrankheiten gynäkologischer Operationen. Cit. efter Zentralbl. f. Gynäk.; 1911; s. 799.

[4] Zweifel: Bericht über die wichtigsten gynäkologischen Operationen etc. Archiv. f. Gynäk.; bd 92; 1910.

Ett sammanfattande omdöme om allmänreaktionen — kroppstemperaturens förhållande — efter »rena» operationer hos dessa patienter, som under konvalescensen träffas af dödande lungemboli, skulle sålunda få följande lydelse: *det stora flertalet har en i stort sedt aseptisk temperaturkurva efter operationen* dock med i några af fallen afsevärdare reaktion under första dygnen än hvad som annars är vanligt, *åtskilliga visa* sedan under förloppet *temperaturstegringar beroende på oftast tillstötande lungkomplikation, och några slutligen hafva ett febrilt* — oftast lindrigt febrilt — *efterförlopp utan upptäckbar orsak.* I dessa sista fall sammanhänger måhända temperaturstegringen med förekomsten af latenta tromber och torde sålunda ett febrilt eller subfebrilt efterförlopp utan upptäckbar orsak efter en »ren» laparotomi uti enstaka fall vara ett gif akt uti ifrågavarande afseende.

En likartad granskning af de 12 fall — de 2 fall, som aflidit inom 3 dygn, medtagas ej —, hvilka aflidit af lungemboli efter operation för akut, på infektion beroende sjukdom, är af mindre intresse, då temperaturkurvorna för en serie opererade akuta appendicit- och peritonitfall alltid äro af ganska växlande utseende. Uti hälften af ifrågavarande fall (n:r 9, 15, 18, 19, 21, 22) befinnes temperaturen hafva under ett par dagar efter operationen gått ned till normal på sådant sätt, som vanligen sker, då allt artar sig väl, och sedan hållit sig afrebril (n:r 19 hade dock dagen före lungembolin åter lindrig temperaturstegring), tills lungemboli uppträdt. I hälften af dessa fall har däremot efterförloppet varit febrilt,beroende antingen på lungkomplikation: pleurit (n:r 5) eller på komplikationer från buken med afseende på sårläkningen eller peritoniten (n:r 6, 10, 16), på besvärliga sonderingar efter opererad uretralstriktur (n:r 42) eller slutligen utan upptäckbar orsak som i n:r 23.

Pulsfrekvensens förhållande hos dessa patienter, som efter operation eller partus träffas af lungemboli, har tilldragit sig stort intresse ända sedan Mahler för 16 år sedan ansåg sig hafva funnit, att dylika patienter före lungembolins inträde ofta visa en »staffelförmiges Ansteigen des Pulses bei normaler Temperatur» eller, som detta symtom senare kort och godt betecknats: »Kletterpuls». Om värdet af detta s. k. Mahlers symtom som prodromalsymtom till trombos och lungemboli har sedan under de sista 10—15 åren skrifvits mycket och äfven rådt mycket delade meningar. Wyder [1], Leopold [2], Richter [3] m. fl. hafva tagit Mahlers symtom i varmt försvar; något mera reserveradt hafva Gessner [4], Burckhard [5], Witzel [6] och Lichtenberg [7] uttalat sig, men tillerkänna dock äfven dessa ifrågavarande symtom rätt stort

---

[1] Schatchtler: Beiträge zur Embolie der Lungenarterie. Dissert.; Zürich; 1895.

[2] Leopold: Ueber Lungenerkrankung im Wochenbette beruhend auf Thrombose und Embolie. D. Archiv f. klin. Mediz.; bd 85; 1906.

[3] Richter: Thrombose und Embolie im Wochenbett. Archiv f. Gynäk.; bd 75; 1905.

[4] l. c.

[5] Burckhard: Ueber Thrombose und Embolie nach Myomoperationen. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol.; bd 44; 1911.

[6] Witzel: Die postoperative Thrombo-Embolie. D. Zeitschr. f. Chir.; bd 85; 1906.

[7] Lichtenberg: Allgemeine Betrachtungen über die Einteilung und Verhütungsmöglichkeit der postoperativen Lungenkomplikationen. Beitr. z. klin. Chir.; bd 57; 1908.

värde. Andra författare åter från särskildt de senare åren framhålla som sin erfarenhet, att typisk »Kletterpuls» endast sällan förekommer, medan däremot en i förhållande till temperaturen öfverhufvud för hög pulsfrekvens ej sällan kan iakttagas föregå uppträdandet af trombos eller emboli och förtjänar att beaktas som prodromalsymtom: Stone [1], Liebrecht [2] (i 6 af 20 fall), Zurhelle [3] (i 13 af 34 fall), Lang [3] (i 11 af 34 fall), Aichel [4]. I förbigående må emellertid här anföras Lotheissens [3] uttalande, att man vid granskning af pulskurvorna ofta finner, att den höga pulsfrekvensen låter förklara sig på annat sätt. Många författare slutligen vilja på grund af sina kliniska iakttagelser frånkänna Mahlers symtom allt eller nästan allt värde som prodromalsymtom, såsom Nacke [5], Schweniger [6], v. Herff [7], Friedemann [3], Küster [3] (typiskt Mahlers symtom hos blott 2 af 51 gynekologiska trombos- och embolifall), Klein [3], Junge [3], Bull [3].

Hvad lär nu den egna kasuistiken om denna omstridda punkt? För 20 af ifrågavarande fall — 18 opererade och 2 puerperala fall — finnas pulsfrekvenskurvor för hela eller nästan hela tiden mellan operationen och den dödande lungembolin. Uti intet enda af dessa 20 fall finnes Mahlers symtom typiskt, uti 2 fall (n:r 9, 29) hade pat. efter operationen relativt hög pulsfrekvens i jämförelse med temperaturen, uti alla de öfriga fallen visar pulsfrekvensen ej ens den minsta antydan till Mahlers symtom utan följer i stort sedt alldeles temperaturkurvan. I likhet med åtskilliga föregående författare anser jag mig därför kunna konstatera, *att Mahlers symtom åtminstone endast undantagsvis föregår uppträdandet af en dödande lungemboli.*

Beträffande själfva lungembolins uppträdande kan det först vara af ett visst intresse att se till, under hvilka yttre förhållanden pat. träffas häraf och hur ofta yttre orsaksmoment spela någon roll. Flera föregående författare (Lotheissen [3], Witzel [3], Haward [8], Bland-Sutton [9] m. fl.) hafva kommit till den uppfattningen, att trombens lossande vanligen eller oftast förorsakas af någon yttre orsak, någon häftigare rörelse eller ansträngning af patienten. Vid granskning af den egna kasuistikens alla 57 fall finner man, att *lungembolin i de flesta fallen uppträdt utan någon som helst yttre orsak*, ofta under det pat. låg stilla i sängen eller satt uppe eller i något fall gick uppe; i ett par fall har lungembolin t. o. m. uppträdt under

---

[1] Stone: The Amer. Journal of Obstetr.; bd 51; 1905; s. 520.

[2] Liebrecht: Ueber die Beziehungen der Bettruhe zur Frage der Thrombose und Embolie. Dissert.; Kiel 1908.

[3] l. c.

[4] Aichel: Das Frühaufstehen der Wöchnerinnen und Operierten. Z. f. Gynäk.; 1911; s. 230.

[5] Nacke: Kritik der prämonitorischen Symptome der Thrombose und Embolie. Z. f. Gynäk. 1908; s. 1085.

[6] Schweniger: Frühaufstehen Operierter und Thrombophlebitis. Monatschr. f. Geburtsh. u. Gynäk.; bd 32; 1910.

[7] Hell: Ueber die Ätiologie und Prophylaxe der postoperativen Thrombophlebitis. Beitr. zur Geburtsh. u Gynäk.; bd 15; 1910.

[8] Haward: Phlebitis and Thrombosis. The Lancet; 1906.

[9] Bland-Sutton: Thrombosis and Embolism after operations. The Lancet; 1909.

sömnen (n:r 5, 16, 17). I några fall har lungembolin visserligen inträdt uppstigningsdagen (n:r 16 [2:dra attacken], 35, 36 och 49) eller dagen efter uppstigningsdagen (n:r 8, 22, 34, 52), sålunda då pat. sannolikt börjat röra sig mera än under sängläget. Då emellertid flertalet lungembolidödsfall inträffa 5 à 14 dygn efter operationen, är det a priori klart, att i en större serie olyckan för några fall skall inträffa uppstigningsdagen eller dagen efter. Om uppstigningen i dessa fall spelat någon verklig roll för lungembolins inträde, finner jag under sådana förhållanden ej möjligt afgöra. I en del af fallen åter har lungembolin uppträdt i *omedelbart* samband med någon kroppsansträngning eller just under det pat. förflyttats eller varit föremål för någon behandling eller skötsel. Så uppträdde lungembolin i 2 fall (n:r 16, 26), under det pat. låg på bäckenet, i 1 fall (n:r 49), under det hon satt på klosetten, och i n:r 57, så fort hon åter kommit i säng efter att ha användt densamma; vidare i 3 fall (n:r 1, 7, 27) under det pat. flyttades vid ombäddning från eller till sängen och i n:r 30 efter uppflyttning på ett omläggningsbord under pågående undersökning af lungorna i sittande ställning; vidare i n:r 18 midt under en smärtsam omläggning och i n:r 53 under en pleuratappning; i fall 47, då pat. för hemresa blifvit nedförd i droska. I dessa nu nämnda 11 fallen — *uti sålunda 20 % af ifrågavarande fall — hafva rimligtvis nu nämnda yttre orsaker af olika art varit den omedelbart framkallande orsaken till lungembolin*, förmodligen oftast på det sättet, att trombens lossande närmast förorsakats af muskelkontraktioner i samband med krystningar på klosett eller bäcken, förflyttningen, den smärtsamma omläggningen m. m.

Så till sist blott några ord om den dödligt förlöpande lungembolins kliniska symtombild, då den numera är redan allmänt känd. En större obturerande lungemboli gifver en symtombild, som i flertalet fall är mycket karakteristisk, och som redan första gången, som man är i tillfälle att få se den, djupt inpräglar sig i ens minne. Som en oftast oförutsedd katastrof utan några som helst åtminstone omedelbara förebud, kommer denna ödesdigra postoperativa komplikation, då patienten vanligen redan anses utom all fara och själf känner sig på god bättringsväg. I fall, som förete den typiska bilden, kollaberar patienten alldeles plötsligt med våldsam andnöd och höggradigt besvärad, ibland ytlig, påskyndad respiration, liten oregelbunden, event. knappt kännbar puls, blir blek eller blek-cyanotisk, kallsvettas, känner svår oro och vånda, ibland ohygglig ångest och beklämning, som äfven tydligt afspeglar sig i ansiktsuttrycket, klagar öfver smärtor i bröstet eller hjärttrakten eller svår tyngdkänsla öfver bröstet eller kväfningskänsla, har ej sällan en bestämd förkänsla af den omedelbart förestående döden, blir ibland medvetslös eller känner yrsel eller har svimningskänsla men är oftare — och det gör situationen än mer upprörande — fullt klar och redig nästan ända till dödsögonblicket. För somliga af dessa lungembolipatienter inträder döden nästan omedelbart eller efter en kort stund, medan andra få ligga nog så länge med nyssbeskrifna symtom uti ett plågsamt, synnerligen ömkansvärdt tillstånd, innan döden inträder. Om man uti ifrågavarande kasuistik sammanställer sjukhistoriernas uppgifter uti de 57 fallen om tiden, som för-

flutit mellan lungembolisymtomens isättande och dödens inträde — i några af fallen är ifrågavarande tidsuppgift något osäker —, så finner man att

5 aflidit så godt som momentant,
18 »inom en kort stund» eller inom »ett par» eller »några minuter» eller inom 5 min. eller inom mindre än 10 min.,
8 efter ung. 10 minuter,
7 efter 15 à 20 minuter,
7 efter 30 à 45 minuter,
4 efter 1 à 2 timmar.

I de återstående 8 fallen har förloppet varit mera långdraget, och pat. legat med lungembolisymtom $^1/_2$ à 1 à 1 $^1/_2$ dygn eller längre, innan döden inträdt. Af denna kasuistiks fall hafva sålunda de 31, d. v. s. *fullt hälften af fallen dött inom 10 min. efter lungembolisymtomens isättande*, af de återstående de 14 inom $^1/_4$ à $^3/_4$ timme, samt de 12 efter först timmar eller dygn.

Dessa senare fall med relativt mera långdraget förlopp förete ibland en mindre typisk, något mera växlande sjukdomsbild än den ofvan beskrifna. Så befinnas lungembolisymtomen i somliga af dessa fall hafva börjat mindre stormande och först småningom blifvit svårare [n:r 21 (ovanligt atypiskt förlopp), 45 och n:r 4 med både lungemboli och pneumoni och n:r 42 med både lungemboli och pleurit]; i andra fall (n:r 1, 14, 53) inträdde efter den första svåra shocken flera timmars förbättring, tills ny försämring förde till döden.

Den kliniska bilden af den dödligt förlöpande lungembolin är äfven med dessa variationer i förloppet nästan alltid så pass typisk, att en hvar med erforderlig erfarenhet inför densamma knappast förbiser dess rätta orsak. Under senare åren torde det därför heller icke å Lunds kirurgiska eller gynekologiska klinik hafva förekommit, att någon opererad patient, som vid sektionen befunnits hafva aflidit af obturerande lungemboli, icke redan kliniskt fatt den riktiga diagnosen. Däremot har det någon gång förekommit, att pat., som plötsligt aflidit efter operation, kliniskt fått sannolikhetsdiagnosen lungemboli men vid sektionen ej haft någon sådan utan befunnits afliden af annan dödsorsak t. ex. hjärtkollaps.

Till frågan om de postoperativa trombosernas och lungemboliernas etiologi och profylax.

Innan vi afhandla frågan om trombosernas etiologi, må det inledningsvis vara på sin plats att — efter Eberth och Schimmelbusch, Lubarsch, Aschoff, Zurhelle m. fl. — framhålla skillnaden mellan å ena sidan konglutinationstromb eller hvit tromb, d. v. s. den första och ursprungliga delen af en sedvanlig tromb, som kan uppstå blott uti flytande blod och i tidigt stadium är uppbyggd af nästan uteslutande i egendomliga balkar och lameller anhopade Blutplättchen, är bildad genom

en »fysikalischen Gesetzen unterstehenden Abscheidungsvorgang» (Aschoff [1]), å andra sidan den röda tromben, koagulationstromben, som uppkommer sekundärt bakom denna primära trombbildning genom koagulation af det stagnerade blodet och till sin mikroskopiska struktur ej afsevärdt skiljer sig från det postmortala blodkoaglets. Den första trombdelen är sålunda till sin byggnad — och gifvetvis äfven till sitt uppkomstsätt — något principiellt annat än den röda tromben, koagulationstromben. Från genessynpunkt knyter sig gifvetvis hufvudintresset till bildningen af den hvita tromben, dess uppkomstbetingelser.

Beträffande trombosernas etiologi råder numera på åtskilliga punkter full enighet. Så torde alla vara ense därom, att i en del fall af trombos det primära och väsentliga orsaksmomentet är infektion, exempelvis vid trombos i sinus transversus i samband med akut otitis media eller mastoidit eller vid trombos i mesenterialvener, resp. vena portae i samband med akut appendicit eller vid trombophlebiter i venerna i grannskapet af en karbunkel eller ett phlegmone etc. Lika eniga torde alla vidare vara äfven därom, att tromber å andra sidan uppstå i många fall — särskildt ofta i nedre extremiteternas och bäcken-venerna — alldeles oberoende af infektion som följd af rubbningar i blodcirkulutionen i förening med lokala förändringar i kärlväggen eller förändringar i blodet själft [2]. Huru stor roll dessa trenne olika orsaksmoment, som hvar för sig ej äro tillräckliga att åstadkomma trombos, spela i förhållande till hvarandra vid trombbildningen under växlande betingelser, är emellertid ingalunda till fullo utredt [3]. De härvid ifrågakommande cirkulationsrubbningarna äro förlångsammad blodström eller oregelbundna hvirfvelrörelser i blodet beroende på någon lokal orsak — som vid uppkomsten af kompressionstromb eller dilatationstromb — eller förlångsammad blodström på grund af någon ej lokal orsak: hjärtsvaghet eller nedsatt allmäntillstånd — som sannolikt ofta vid uppkomsten af s. k. marantisk tromb. De lokala förändringarna i kärlväggen, som spela en etiologisk roll för dessa till sin uppkomst af infektion oberoende tromber, kunna vara kroniska med någon patologisk process i intiman eller med nedsatt elasticitet af kärlväggen som vid arterioskleros, aneurysma, varicer eller kunna vara direkta läsioner af kärlväggen af växlande art. Så långt äro så godt som alla ense. Hvad däremot förändringarna i blodet själft angår, som gynna eller betinga uppkomsten af trombos, så är vår kunskap härom mycket bristfällig och meningarna mycket delade. Så, för att här anföra ett exempel, vet man af erfarenheten, att individer med leukaemi eller kloros eller posthaemorragisk anaemi — ej de med perniciös

---

[1] Aschoff: Ueber Venenthrombose und Embolie der Lungenarterie. Mediz. Klinik; 1909; s. 1702.

[2] Mach betecknar tromben »als eine Funktion von Blutplättchen-, Gefässwand- und Strombeschaffenheit».

[3] I D. med. Wochenschr. 1912 (n:r 34, 44, 48, 52) finner man ett meningsutbyte om trombosernas uppkomstsätt, i hvilket Ribbert skjuter förändringarna i kärlväggen i förgrunden, medan Aschoff lika bestämdt framhåller strömförlångsamningen som det primära och viktigaste. Moty (La semaine medicale 1912, s. 243) åter förfäktar blodförändringarnas betydelse: »c'est dans le sang lui-même qu'il faut chercher la cause des phlebites post-opératoires».

anaemi [1] — hafva större disposition för trombos än normalt, men man vet i grund och botten alls icke, af hvad art dessa förändringar i blodet äro, som betinga denna stegrade trombosdisposition vid dessa sjukdomar eller andra tillstånd. Härom hafva af olika forskare framställts åtskilliga mer eller mindre hypotetiska meningar, till hvilka jag senare skall återkomma.

Kort sammmanfattadt är sålunda enligt allas samstämmiga mening infektion den väsentliga orsaken till en del tromboser, medan de nyss nämnda mera »mekaniska» momenten i andra fall lika otvifvelaktigt spela hufvudrollen för uppkomsten af trombos.

Det spörsmål, som nu i detta sammanhang är af särskildt intresse för detta arbete, är frågan om de *postoperativa* trombosernas etiologi, synnerligast deras, som gifva upphof till dödande obturerande lungemboli. Beträffande denna punkt hafva meningarna bland kirurger och gynekologer under senare åren visat sig vara mycket delade, och det är fortfarande en mycket aktuell stridsfråga, och gifvetvis en stridsfråga af mycket stor praktisk vikt, huruvida de postoperativa tromboserna bero på infektion eller uppkomma oberoende af infektion på grund af de otvannämnda mera »mekaniska» orsaksmomenten.

Bland författare, som under sista åren uttalat sig för infektionsteorien, alltså för de postoperativa trombosernas infektiösa ursprung, må här nämnas: Welch [2], Fraenkel [3], Lauenstein [4], Hochenegg [4], Hartmann [5], Tuffier [5], Mériel [6], Fromme [7], Bland-Sutton [8] — »certainly the chief cause of postoperative thrombosis and embolism is sepsis» —, Faix [9] — »pas de thromboses, pas de phlebites sans infection» —, Quésac [10], Lenormant [11], Kretz [12], Veit [13], Latzko [14], Wilson [8], och Coenen [15]. Å andra sidan bestrida lika bestämdt ett stort antal författare — äfven patologer — att skjuta infektionen i förgrunden som etiologisk faktor och framhålla de »mekaniska» orsaksmomenten som de afgörande eller i hvarje fall viktigaste

[1] O. Hanssen: Om dødsmaater og dødsaarsaker ved blødning og anaemi. Norsk Magazin f. Laegevidenskab; bd 73; 1912; s. 308.

[2] Welch: A system of Medicine by Albutt. Volume 4; London; 1899.

[3] Fraenkel: Ueber postoperative Thrombo-Embolie. Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir.; 1908; s. 16.

[4] Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir.; 1908; s. 14.

[5] Société de chirurgie, Paris, 14. 10. 1908. Revue de Chirurgie; bd 38; 1908; s. 858.

[6] Mériel: Les phlebites de membre inférieure après les laparotomies. Gazette des hopitaux; bd 81; 1908.

[7] Fromme: Thrombose und Frühaufstehen im Wochenbett. Zentralbl. f. Gyn.; 1909; s. 15.

[8] l. c.

[9] Faix: Essai sur les soins pré- et postopératoires dans les laparotomies. Thèse. Paris; 1909.

[10] Quésac: De l'embolie pulmonaire postopératoire. Thèse. Montpellier; 1909.

[11] Lenormant: Les embolies pulmonaires post-opératoires. Archiv. général. de chirurgie; bd 4; 1909.

[12] Kretz: Ueber Venenthrombose und Embolie der Lungenarterie. Mediz. Klinik; 1909: s. 1546.

[13] Veit: Die Prophylaxe der Embolie nach gynäkologischen Operationen. Zentralbl. f. Gyn.; 1910, s. 1.

[14] Geburtsh.-gynäk. Gesellsch., Wien. Zentralbl. f. Gynäk.; 1911, s. 1097.

[15] Coenen: Berl. klin. Wochenschr.; 1912; s. 88.

för de postoperativa tromboserna såsom Noble [1], Miller [2], Schmorl [3], Zurhelle [4], Hell [4], Friedemann [4], Zweifel [5], Fellner [6], Schnitzler [6], Klein [4], Bull [4], Aschoff [7], Krönig [7] m. fl.

För bedömandet af ifrågavarande omstridda spörsmål om infektion är orsaken eller icke, ligger det nära till hands att först och främst tillse, hvilka resultat direkta bakteriologiska undersökningar af postoperativa tromber gifvit. I detta samband må det då allra först i förbigående anföras, att Kretz [8] genom iakttagelser vid sektioner af ett stort antal — mest postoperativa — lungembolidödsfall kommit till den uppfattningen, »dass bei den Todesfällen durch Lungenarterien-Embolie für die primäre Thrombose nie eine Infektionsquelle vermisst wurde». Kretz anför emellertid efter min mening inga öfvertygande skäl för denna uppfattning och har af publikationen att döma aldrig gjort några bakteriologiska undersökningar af tromberna. Sådana undersökningar hafva däremot under senare åren utförts å postoperativa och puerperala tromber af flera andra forskare. Från *Kiels* kirurgiska klinik meddelar Friedemann [9]: »In den Thrombosen haben wir niemals Keime gefunden weder in den ganz frischen. mit Fieber und Schmerz einsetzenden noch in den älteren». Till samma resultat kom v. Beck [10]: »Blutuntersuchungen zur Zeit der Thrombenbildungen und Untersuchung von puerperalen Thromben im Gebiet der Saphena magna ergaben mir nie bakteriologisch-positiven Befund». Äfven Bland-Sutton [11] uppgifver sig hafva bakteriologiskt noggrant undersökt tromber och med negativt resultat. Vidare hafva af Hulles [12] (från v. Eiselsbergs klinik) och Banti [13] meddelats enstaka postoperativa lungembolidödsfall, i hvilka de primära tromberna vid bakteriologisk undersökning befunnits fullkomligt sterila. Thompsson [14] undersökte bakteriologiskt blod från hjärtat i 5 fall, som aflidit af lungemboli, och fann detta i 3 af fallen sterilt, i 2 fall (ej postoperativa) hålla bakterier. Slutligen må Lubarschs [15] resultat anföras, ehuru hans undersökningar ej gälla postoperativa tromber utan »blande d. h. nicht eitrige oder jauchige Venenthrombosen bei verschiedenen Infektionskrankheiten», där man a priori skulle vänta

[1] Amer. gyn. soc.; maj 1906. Surgery, Gynecology and Obstetrics; bd 3; 1906.
[2] Miller: Post-operative Thrombosis and Embolism. The amer. Journ. of Obstetr.; bd 56; 1907.
[3] Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde; Dresden; 1909. Münch. med. Wochenschr.; 1909, s. 2447.
[4] l. c.
[5] Zweifel: Bericht über die wichtigsten gynäkologischen Operationen etc. Archiv f. Gynäk.; bd 92; 1910.
[6] Geburtsh.-gynäk. Gesellsch., Wien. Zentralbl. f. Gynäk.; 1911, s. 1100 och 1159.
[7] Aschoff, de la Camp, von Beck, Krönig: Beiträge zur Thrombosefrage. Leipzig; 1912.
[8] Kretz: Ueber Venenthrombose und Embolie der Lungenarterie. Mediz. Klinik; 1909, s. 1546.
[9] l. c.; s. 469.
[10] Aschoff, de la Camp, von Beck, Krönig: l. c. s. 48.
[11] Bland-Sutton; l. c. s. 148.
[12] Hulles: Geburt.-gynäk. Gesellsch., Wien. Zentralbl. f. Gynäk.; 1911, s. 1096.
[13] Mauclaire: l. c.; s. 579.
[14] Bartlett and Thompson: Occluding pulmonary Embolism. Annals of Surgery; 1908, s. 717.
[15] Lubarsch: Die allgemeine Pathologie; 1905, s. 181.

att relativt ofta finna bakterier: vid undersökning af 215 sådana tromber lyckades han påvisa mikroorganismer uti endast 20 fall, alltså uti blott 10 % af fallen.

Dessa nu refererade bakteriologiska undersökningar hafva alla gifvit resultat, som gå i samma riktning och angifva, att de vanliga postoperativa tromberna ej innehålla bakterier. Detta synes mig tala ganska bestämdt emot infektionsteorien, men man är dock icke berättigad att häraf utan vidare draga någon säker slutsats, att ifrågavarande tromber uppstått oberoende af infektion. Uti ett experimentellt arbete har Talke [1] visat, att af de tromber, som han åstadkom å försöksdjur genom att inympa stafylococcer invid vener, flertalet trots sin etiologi under de 2 första dygnen voro sterila, från och med 3:dje dygnet däremot oftast höllo coccer. Negativa bakteriefynd utesluta sålunda, åtminstone när det gäller färska tromber, ingalunda deras infektiösa ursprung. Å andra sidan kan det också förekomma, att en primärt aseptisk tromb blir sekundärt infekterad, t. ex. normala puerperala uterustromber vid infekteradt etterförlopp. Bakteriers påvisande i en tromb ådagalägger sålunda å sin sida icke heller utan vidare dess infektiösa ursprung. Under dessa förhållanden synes mig utsikten att få frågan om de postoperativa trombernas genes pålitligt besvarad genom direkta bakteriologiska undersökningar ej vara synnerligen stor.

Som af det nu anförda framgår, är uppfattningen om de postoperativa trombosernas infektiösa ursprung sålunda alls icke stödd på några direkta bakteriologiska undersökningar, utan torde infektionsteorien snarast vara grundad på följande allmänna tankegång. Individer med myom, cancer, appendicit etc. kunna någon gång äfven utan föregående operation få trombos eller t. o. m. någon sällsynt gång dödande lungemboli — som t. ex. i kasuistikens fall 53 —, men få otvifvelaktigt trombos resp. dödande lungemboli långt oftare i omedelbart samband med en genomgången operation. Då nu ingen större operation kan utföras i bakteriologisk mening fullkomligt aseptiskt, och infektion med säkerhet *kan* vara orsak till trombos, ligger det nära till hands att a priori antaga det genom operationen nytillkomna etiologiska momentet för trombos vara just infektion. Denna uppfattning har onekligen något bestickande däruti, att den gifver de postoperativa tromboserna en enhetlig etiologi, som gör att hela frågan ter sig relativt klar och enkel. Så är det enligt infektionsteorien vida mera lättförklarligt än för den »mekaniska» uppfattningen af etilogifrågan, att äfven friska individer uti den kraftigaste åldern efter en föga ingripande operation kunna få trombos och dödande lungemboli.

De mikroorganismer, som enligt infektionsteorien supponeras vara de postoperativa trombernas orsak, antagas af flertalet ifrågavarande författare hafva inkommit i organismen vid operationen, sålunda stamma från operationssåret. Hochenegg [2] m. fl. hafva emellertid äfven uttalat den förmodan, att infektionen möjligen skulle kunna komma från colon med dess efter laparotomier ofta stagnerande innehåll. Att den postoperativa tromben resp. lungembolin ofta uppträder

[1] Talke: Experimenteller Beitrag der infektiösen Thrombose. Beiträge z. klin. Chir.; bd 36; 1902.

[2] l. c.

först rätt långt fram under en konvalescens, som tett sig i allo normal, anser Fraenkel [1] — som betecknar tromboserna som »Metastasen septischen Carakters» — alls icke tala emot, att dess orsak är infektion vid operationen, då det under andra förhållanden är välbekant, att en individ kan må fullt väl under ett intervall mellan den primära infektionen och dess metastatiska manifestation (exempelvis vid angina med efterföljande septisk osteit). Beträffande de sätt, hvarpå denna supponerade, f. ö. oskyldiga sårinfektion, som uti flertalet hithörande fall ej alls gifver sig kliniskt till känna genom rubbning uti sårläkningen, skulle gifva upphof till tromber, har man tänkt sig dels att infektionen skulle kunna gifva anledning till en från såret och dess läderade vener direkt progredierande trombosbildning med fortsättning till de stora venerna, dels också, att bakterier skulle kunna inkomma i cirkulationen, resp. bakterietoxiner upptagas i blodet och så vålla trombbildningar någonstädes i vensystemet, då alldeles oberoende af operationssårets plats.

Mot denna nu i korthet refererade uppfattning om sårinfektion som den reguliära orsaken till de postoperativa tromberna och embolierna kunna göras enligt min mening fullt befogade och tungt vägande invändningar. Man kan visserligen ej frånkänna infektionen etiologisk betydelse för alla fall med postoperativ trombos — exempelvis icke i akuta eller infekterade fall, där tromben uppstår i närheten af operationsregionen —, men infektionsteorien synes mig mycket diskutabel för en stor del af just de fall, som det här företrädesvis gäller, nämligen fallen med postoperativ trombos och dödande lungemboli efter laparotomier, oftast »rena» laparotomier (sid. 13). Det har af den föregående undersökningen framgått (sid. 34), att den i förhållande till lungembolin primära tromben uti vena hypogastrica, iliaca, femoralis eller saphena efter »kirurgiska» laparotomier nästan aldrig, efter bråck-, blås- och perinealoperationer i endast en mindre del af fallen och efter gynekologiska laparotomier i sannnolikt mindre än hälften af fallen har uppkommit genom kontinuerlig direkt fortsatt trombbildning från operationsregionen. Under sådana förhållanden synes mig åtminstone för flertalet här ifrågakommande fall uppfattningen om sårinfektion som direkt lokal orsak till ifrågavarande tromber vara ohållbar. Det återstår då för infektionsteorien den möjligheten, att tromberna uppstå på grund däraf, att bakterier eller bakterietoxiner vid eller efter operationen inkommit eller upptagits i blodet. Mot en sådan uppfattning af de postoperativa trombernas genes kan emellertid anföras, att experimentella undersökningar visat, hur svårt det är att genom intravenös injektion af bakteriekulturer å försöksdjur få tromboser annorstädes än i närheten af injektionsplatsen. Heller [2] lyckades ej med colikulturer och v. Bardeleben [3] blott med stora dosor högvirulenta strepto-

---

[1] l. c.; s. 25.

[2] Heller: Experimentelle Untersuchungen über die Rolle der Bacterien coli etc. Beiträge z. klin. Chir.; bd 65; 1909; s. 262: »Die Injektion der lebenden Colibacillen in die freie Blutbahne hat selbst bei einer Uberschwemmung der Organismus an keiner Stelle des Vensystems Thrombose zur Folge».

[3] v. Bardeleben: Streptococcus und Thrombose. Arkiv f. Gynäk.; bd 83; 1907.

coccer och Rubesch [1] lyckades efter injektion af stafylococcer få aflägsna tromber, endast där han höggradigt rubbade cirkulationen genom underbindning af venen. Äfven kan här på goda grunder anföras den allmänt-kliniska erfarenheten, att man vid verklig pyämi relativt sällan ser multipla tromboser. Och f. ö. förefaller det i och för sig tvifvelaktigt, om den uti ifrågavarande fall säkerligen både kvantitativt och kvalitativt mycket beskedliga sårinfektionen, som ej gifver kliniskt några som helst lokalsymtom (se sid. 38), skulle tillföra blodet bakterier eller bakterietoxiner i nämnvärd mängd eller erforderlig mängd för att åstadkomma aflägsna tromber. På basis af egna djurförsök och efter en grundlig granskning af hela frågan, säger också Zurhelle [2]: »Es liegt kein Beweis dafür vor, dass entfernt vom Ort der Infektion die Mikroorganismen Thrombose hervorrufen können», och äfven Lubarsch [3] framhåller, att »das Eindringen und die Ansiedelung von Mikroorganismen im Blute allein meist nicht genügt um Thrombose zu erzeugen».

Äfven från andra synpunkter är infektionsteorien otillfredsställande och svår att bringa i öfverensstämmelse med data och erfarenhetsrön. Så torde de postoperativa lungembolidödsfallens växlande frekvens inom olika åldersklasser (se sidd. 22—24) vara mycket svår att förklara för infektionsteorien. Hvarför skulle individer under 15 år vara fullkomligt skyddade för postoperativ dödande lungemboli och risken sedan tilltaga med lefnadsåldern (se sid. 24), om den lungembolin förorsakande trombens bildning mest berodde på sårinfektion? Vidare borde rimligtvis, om infektionsteorien vore riktig, lungembolidödsfallen uppträda vida oftare efter laparotomier för akuta infektiösa bukåkommor än efter »rena» laparotomier [4]. Men i själfva verket förekommer dödande lungemboli oftare efter t. ex. myomoperationer eller cancerlaparotomier än efter operationer för adnexinflammationer eller peritonit och appendicitoperationerna på fri mellantid visa uti Lund-Malmökasuistiken med ej allt för små siffror lika stor lungembolimortalitet som operationerna för akut appendicit (sid. 14). data, hvilka likaledes tala emot, att infektionen är den bestämmande etiologiska faktorn. Äfven skulle man, om de postoperativa tromberna och embolierna berodde på sårinfektion, vänta en minskning i deras antal vid förbättringar i aseptiken. Sista decenniets framsteg i aseptik, bland hvilka det obetingadt viktigaste torde vara införandet och det konsekventa bruket af

---

[1] Rubesch: Experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen der Staphylococcus pyogenes aureus zur infectiösen Venenthrombose. Beiträge z. klin. Chir.; bd 75; 1911; s. 579: »So glauben wir den Schluss ziehen zu dürfen, dass bei im Körper kreisenden Staphylococcen nicht die Stauung allein als disponierendes Moment, sondern dass eine *Stagnation des Blutes*, wie sie durch eine Unterbindung geschaffen wird, notwendig ist, um Thrombose zu erzeugen».

[2] Zurhelle: Experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen der Infektion und der Fibringerinnung zur Thrombenbildung. Zieglers Beiträge; bd 47; 1910; s. 567.

[3] l. c. s. 182.

[4] Af intresse i detta samband är en uppgift af Friedemann (l. c. s. 467), att i Rostocks kirurgiska material trombosprocenten är ung. lika stor efter subkutan fraktur (1,5 % på 340 fall) som efter akut varig osteomyelit (1,8 % på 275 fall) i nedre extremiteterna — flertalet af dessa senare fall äro dock yngre individer med alltså mindre trombosdisposition.

gummihandskar, hafva emellertid enligt erfarenhet från Zweifels[1] klinik, från bröderna Mayos[2] klinik, från *Lund* och *Malmö* sjukhus och enligt erfarenhet från äfven andra håll ej medfört någon minskning i antalet postoperativa lungembolidödsfall. Detta synes mig också tala emot, att operativ infektion är det väsentliga i etiologin. Slutligen må det också framhållas, att, om tromberna berodde väsentligen på infektion, det är svårt att förstå, hvarför tromberna så mycket oftare uppstå i vänstra än högra sidans vener. Riedels allmänt godtagna och sannolikt riktiga förklaring härför stöder sig icke heller på infektionsteorien utan refererar helt och hållet till trombosernas mekaniska orsaksmoment.

På nu anförda grunder är det enligt min mening *mycket osannolikt, att infektion är den väsentliga orsaken till flertalet af de postoperativa tromboser, som gifva upphof till dödande lungemboli.* Därmed bestrides gifvetvis alls icke, att ej de tromber, som uppstå uti akuta eller infekterade fall i operationsregionens närhet, ofta bero på infektion.

Mera sannolik och bättre grundad synes mig då deras uppfattning vara, hvilka för flertalet hithörande fall framhålla den stora betydelsen af de mera mekaniska orsaksmomenten med inverkan på cirkulationen. Hjärtats och kärlsystemets beskaffenhet är med säkerhet en influerande faktor af stor vikt vid uppkomsten af den postoperativa tromben, resp. lungembolin. Så har den föregående undersökningen visat (sid. 26), att betydligt mer än hälften af lungembolidödsfallen uti ifrågavarande Lund-Malmö kasuistik företett mer eller mindre höggradiga förändringar i myokardiet. Vidare har man all anledning att söka förklaringen till den växlande förekomsten af dödande lungemboli inom de olika åldersklasserna — under 15 år alls inga lungembolidödsfall, under 30 år mycket få, sedan allt större frekvens med tilltagande ålder, särskildt efter 45 år (sid. 24) — uti just hjärtats och kärlsystemets olika beskaffenhet under olika åldrar: med tilltagande ålder, särskildt efter just 45—50 års åldern, blifva förändringar i kärlväggarna och rubbningar i cirkulationen — sålunda trombosetiologiska faktorer — allt vanligare. I samband med en operation blir otvifvelaktigt ej sällan den opererades hjärta åtminstone öfvergående betydligt påverkadt på flera olika sätt och cirkulationen utsatt för afsevärda rubbningar, med event. förlångsamning af blodströmmen. Narkosmedlet gifver ofta mer eller mindre degeneration i hjärtmuskulaturen med däraf följande nedsatt hjärtverksamhet. Blodförlust under operationen kan medföra sänkning af blodtrycket och i samband därmed cirkulationsrubbningar. Stillaliggandet i ryggläge under event. flera dygn eller 1 vecka efter t. ex. en laparotomi kan ej vara gynnsamt hvarken för cirkulationen eller respirationen, som dessutom ofta är ytlig på grund af smärtan i buksåret vid djup andning. Och meteorismen slutligen, som ofta under flera dygn höggradigt

---

[1] Zweifel: »Die Verschärfungen der Asepsis brachten nur Enttäuchungen, weil sie an der Häufigkeit der Lungenembolien nichts änderten».

[2] Enligt Wilson (Annals of Surgery; Dec. 1912) förekom på bröderna Mayos klinik under åren 1889—1899 intet lungembolidödsfall efter 6000 större operationer, däremot inträffade under åren 1900—1911 efter 57000 operationer 47 dödsfall på grund af emboli (36 på grund af lungemboli).

besvärar den laparotomiserade, är hindersam för både respiration och hjärtverksamhet och kan möjligen dessutom genom de utspända tarmarnas direkta tryck, liksom kontraktioner i bukväggen vid krystning och fruktlösa försök att få flatusafgång störa och försvåra blodets normala passage genom och ur bäckenvenerna. En operation, särskildt en laparotomi, kan sålunda på flera sätt skapa tillfälliga ogynnsamma förhållanden för hjärta och blodcirkulation, hvilka gynna uppkomsten af tromboser.

I detta sammanhang må också anföras den af Olshausen [1] framställda och sedan af äfven Zweifel [2] m. fl. omfattade meningen, att bäckenhögläge med starkt böjda knän och däraf följande tryck på benens vener under operationen skulle kunna spela en stor etiologisk roll för uppkomsten af tromboser efter hithörande gynekologiska ingrepp. Detta synes mig emellertid högst osannolikt, då man betänker, att lungembolimortaliteten efter somliga kirurgiska laparotomier, vid hvilka bäckenhögläge aldrig användes, är ung. lika stor som efter de gynekologiska laparotomierna med bäckenhögläge. Dessutom se vi ytterst sällan trombos efter användning af Esmarchs binda på nedre extremiteterna, hvilken gifvetvis komprimerar benets vener vida mera än hvilket bäckenhögläge som helst.

Nedsatt hjärtverksamhet och cirkulationsrubbningar i samband med operationen och efterförloppet äro enligt min mening i rätt många fall viktiga etiologiska faktorer för uppkomsten af postoperativ trombos, resp. lungemboli.

Det återstår så ett vanskligt spörsmål i trombosetiologifrågan: hvilka förändringar i blodet själft gynna eller betinga trombbildningen? Härom finner man åtskilliga olikartade hypoteser och meningar uttalade af olika författare. Franz [3], som konstaterat leukocytos i växlande grad efter nästan alla sina gynekologiska operationer, anser denna postoperativa leukocytos predisponera för trombbildning. Aschoff [4] åter anser, att den kända ökningen [5] i antalet Blutplättchen efter blodförluster *kan* postoperativt underlätta trombbildningen och Moty [4] uttrycker sig beträffande denna Blutplättchens ökning ännu mycket bestämdare: »C'est là que réside, selon nous, la clef du problème des thromboses postopératoires». Beneke [6] är af den meningen att »für die Entstehung der Thromben kommt alles auf den Grad der Agglutinationsfähigkeit der Blutplättchen an». Enligt Meinert [7], v. Beck [4] kan den ökade trombrisken efter operationer delvis bero på den »Eindickung des Blutes», som de förmena uppstå som en följd af blodförlust under operationen och sparsam vätsketillförsel under de första dygnen (t. ex. efter laparotomier). Witzel [8], de la Camp [4] m. fl. framhålla blodets stegrade koagulationsförmåga efter blödningar. Å

---

[1] Olshausen: Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir.; 1908, s. 16.

[2] l. c.

[3] Franz: Ueber Thrombose und Embolie. Verhandl. d. D. Gesellsch. f. Gynäk. 1909; s. 448.

[4] l. c.

[5] Enligt Zurhelle (Zieglers Beiträge, bd 47, s. 544) är stark ökning af Blutplättchens antal med säkerhet konstaterad blott vid kloros (Muir) och vid posthämorragisk anämi (Hayem).

[6] Beneke: Ueber Thrombose. Münch. med. Wochenschr.; 1912; s. 2892.

[7] Verhandl. d. D. Gesellsch. f. Chir.; 1908; s. 15.

[8] Witzel: Die postoperative Thrombo-Embolie. D. Zeitschr. f. Chir.; bd 85; 1906.

v. Eiselsbergs klinik hafva Denk [1] och Hellman [1] undersökt blodets koagulationstid å ett stort antal individer och funno bland annat, att blodet från marantiska eller kakektiska cancerpatienter liksom från 2 undersökta lungembolipatienter hade kortare koagulationstid än blodet från friska individer. v. Beck [2] uttalar den förmodan, att de sönderfallsprodukter af väfnader, som ibland i stor mängd upptagas i blodet i samband med en operation, ej kunna vara indifferenta för blodets koagulationsförmåga och Fellner [3] anser sig på grund af egna undersökningar kunna säga, »dass die Entstehung von Thrombokinasen aus zerfallenen Organen und die Aufnahme dieser Thrombokinasen in die Venen die Entstehung der Thrombosen im ausreichenden Maas erklärt». En särskild klinisk sjukdomsbild försöker Mendel [4] uppställa, som han kallar trombofili (med bland annat symtomet: lätt recidiverande tromboser), hvars underlag hos ifrågavarande individer skulle vara en abnormt stegrad trombokinasbildning beroende på förut genomgången infektionsjukdom. Poulain [5] slutligen uppgifver sig hos ett större antal individer, som haft utan särskild orsak eller af obetydligaste anledning recidiverande tromboser, hafva konstant funnit i urinen »la présence en excès de l'acide urique et des urates de soude» och kallar dessa tromber: »phlebites constitutionelles».

Bland dessa olikartade förändringar i blodet, som olika forskare sålunda förmena vara af etiologisk betydelse för trombosbildningen, skulle i och för sig; leukocytos, ökning af antalet Blutplättchen, »Eindickung des Blutes», upptagandet i blodet af sönderfallsprodukter af väfnader, stegrad trombokinasbildning kunna spela en roll för de postoperativa trombernas uppkomst. Nu är det emellertid, för så vidt jag kan finna, beträffande ifrågavarande blodförändringar outredt, i hvad mån de verkligen inverka på trombbildningen, i hvarje fall inverka på annat än uppkomsten af koagulationstromber, alltså på blodets koagulation. I detta samband må då ånyo framhållas den principiella skillnaden med afseende på byggnad och uppkomstsätt mellan konglutinationstromb och koagulationstromb. Äfven om Denk [1] och Hellman [1] hos 2 patienter med lungemboli funnit blodet hafva kortare koagulationstid än normalt hos friska individer, så torde det dock alltjämt, som Klein [2], Zurhelle [2], Aschoff [2], Küster [6] framhålla, vara en öppen fråga, om sådana förändringar i blodet, som öka blodets koagulationsförmåga, förkorta dess koagulationstid, äfven gynna trombbildning, och torde det likaledes vara åtminstone osäkert, om medel, som nedsätta blodets koagulationsförmåga, också minska Blutplättchens konglutinationsförmåga [7]. De ofvan anförda blodförändringarnas inverkan på den verkliga trombbildningen

[1] Denk, Hellman: Die Verwertung der Koagulationsbestimmung des Blutes in der Chirurgie. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. d. Chir.; bd 20; 1909.

[2] l. c.

[3] Fellner: Geburts-gynäk. Gesellsch. in Wien. Zentralbl. f. Gynäk.; 1911; s. 1159.

[4] Mendel: Ueber Thrombophili etc. Münch. med. Wochenschr.; 1909; s. 2149.

[5] Poulain: Du role de l'uricémie dans la pathogénie des phlebites constitutionelles. Gazette des hospitaux; bd 81; 1908; s. 915.

[6] Küster: Thrombose und Embolie. D. med. Wochenschr.; 1912; s. 627.

[7] Schwalbe (Zieglers Beiträge, bd 7, supplement, 1905) har lyckats å kaniner, hvars blod genom föregående herudininjektion gjorts okoagulerbart, få Blutplättchentrombos.

måste enligt min mening åtminstone tills vidare betecknas som rent hypotetisk. Vi hafva all anledning förmoda, att förändringar i blodet själft ofta — exempelvis vid kloros, leukaemi, cancerkakexi, marasm och sannolikt postoperativt — äro en etiologisk faktor af stor vikt för trombbildningen, men *om dessa blodförändringars art hafva vi*, så vidt jag kan finna, *ännu ingen säker eller ingående kunskap, blott hypoteser*. Här synes mig en för hela trombosproblemet sannolikt viktig punkt ännu vara outredd.

Efter denna granskning af frågan om de postoperativa trombosernas etiologi skulle jag till slut som min uppfattning vilja framhålla, att den förut närmare afhandlade nedsättningen af hjärtverksamheten och rubbningen i cirkulationen, som ofta åtfölja en operation, särskildt en laparotomi, i många af de hithörande fallen äro tillräckliga att i förening med förut förefintliga kärlförändringar m. m. förklara den postoperativa trombosens uppkomst, men ingalunda i alla fallen. Så kunna de kända etiologiska trombosfaktorerna ej förklara, hvarför en medelålders, till synes fullkomligt frisk och stark person med oklanderligt hjärta och kärlsystem efter en kort narkos och en lätt operation utan nämnvärd blodförlust för t. ex. rörligt bråck eller kronisk appendicit med p. pr. läkning och i allo normalt efterförlopp, får postoperativ trombos, som leder till dödande lungemboli. I dylika fall synes mig uppkomsten af postoperativ trombos tills vidare vara en oförklarad gåta, på hvilken man framdeles måhända skall finna svar genom fördjupad forskning angående de förändringar i blodet själft, som kunna gynna eller betinga trombbildningen.

Beträffande de postoperativa trombosernas profylax kan jag efter denna utredning af etiologifrågan fatta mig kort. Då den postoperativa tromben ibland *kan* bero på infektion, så är gifvetvis fullgod aseptik äfven från denna liksom från alla andra synpunkter ett bestämdt önskemål. Emellertid tror jag det ej vara någon utsikt, att genom ytterligare skärpning i aseptiken få någon nämnvärd minskning i antalet postoperativa tromber och embolier, då infektion, som ofvan utredts, enligt min mening ej spelar någon etiologisk roll för flertalet tromber, resp. dödande lungembolier efter de »rena» laparotomierna. Den ofta anförda och af många omfattade satsen: »Die Verhütung der Thrombose ist eine Frage des Asepsis» är sålunda enligt min bestämda mening oriktig.

Vida större tillit synas mig då de profylaktiska åtgärder förtjäna, som afse, att på olika sätt stärka hjärtverksamheten och underlätta cirkulationen: genom att redan före operationen gifva hjärtstimulantia åt alla med dåligt kärlsystem eller otillfredsställande hjärtverksamhet, under operationen om möjligt undvika större blodförlust och genom att under efterförloppet låta den opererade tidigt utföra aktiva och passiva benrörelser i sängen, ofta växla kroppsläge, få lindrig massage å benen, tillåtas »frühaufstehen» — utan öfverdrifter —, få andningsgymnastik med djup respiration, vidare tidigt få laxera med tarmuttömning till motverkan af tarmpares och meteorism samt tillföras vätska i tillräcklig mängd och få hjärtstimulantia,

om hjärtverksamheten visar sig påverkad. Tack vare dessa profylaxåtgärder — särskildt »Frühaufstehen» — uppgifva sig åtskilliga klinici (Krönig [1], Kümmel [2], Klein [3], Zurhelle [3] m. fl.) under senare åren hafva haft vida färre tromboser och embolier efter laparotomier än tidigare. Från andra håll (Hofmeyer [4], v. Herff [5], Hell [3] m. fl.) har man dock uttalat sig vida mer reserveradt beträffande särskildt »Frühaufstehens» gynnsamma inverkan på trombosmorbiditeten, och åtskilliga postoperativa lungembolidödsfall äro meddelade äfven efter »Frühaufstehen». Då ett större antal operationsserier med stora tal och uppgift om trombos- och emboli-frekvensen efter »Frühaufstehen» ännu ej meddelats från ett flertal kliniker och de förefintliga litteraturuppgifterna äro hvarandra tillsvidare delvis motsägande, så torde det vara riktigast och försiktigast att fortfarande anse som en öppen fråga, *hur* stor roll »Frühaufstehen» efter laparotomier spelar som profylaxåtgärd mot trombos och lungemboli.

Helt säkert böra vi icke vänta oss allt för mycket af de nyssnämnda profylaxåtgärderna — Witzel [3], Zurhelle [3] m. fl. synas mig alltför optimistiska i sin tillit till dem — af den orsaken, att de inverka på endast en af de etiologiska trombosfaktorerna, nämligen cirkulationsrubbningen, strömförlångsamningen, men icke på de båda öfriga: förändringarna i kärlväggen och förändringarna i blodet självt, hvilka vi alltså icke äro i stånd att förekomma eller påverka. I den mån, som den postoperativa trombosen till sin uppkomst är beroende af dessa båda sista orsaksmoment, äro vi följaktligen fortfarande fullkomligt maktlösa. Denna ofullkomlighet i trombosprofylaxen sammanhänger uppenbarligen på det närmaste med vår bristande kunskap om blodförändringarna, som gynna eller betinga trombbildningen.

Lungemboliprofylaxen vid redan förefintlig trombos är självfallet en helt annan än trombosprofylaxen. Då kroppsansträngning af något slag ibland kan vara — enligt Lund-Malmö kasuistiken i 20 % af fallen (sid. 42) — den omedelbart framkallande orsaken till trombens lossande och uppslungande i lungarteren, så är enligt allas samstämmiga mening så fullständig stillhet och ro som möjligt för trombospatienten den viktigaste profylaktiska åtgärden mot lungemboli. Denna emboliprofylax är emellertid på sin plats ej blott uti alla fall med kliniskt manifest trombos utan — som af den föregående framställningen framgår — ännu mera af vikt för de opererade fall, som ej förete kliniskt tydliga symtom af trombos och dock hafva trombos, sålunda operationsfallen med latent trombos, då lungembolirisken för just dem är obetingadt störst. I många af de hithörande fallen har man dessvärre inga

---

[1] Aschoff, Krönig: l. c. s. 93—94.

[2] Kümmell har rätt nyligen uttalat, »dass gerade seine Embolistatistik seit Einführung des Frühaufstehens sich sehr gebessert hat». (Zentralbl. f. Gynäk.; 1912; s. 1265).

[3] l. c.

[4] Hofmeyer: Ueber die Häufigkeit der Thrombose nach gynäkologischen Operationen. Z. f. Gynäk.; 1909; s. 21.

[5] v. Herff: Bemerkungen zur Verhütung der Thrombose. Monatschr. f. Geburtsh. und Gynäk.; bd 34; 1911.

som helst hållpunker för förekomsten af trombos och kan följaktligen då heller icke skydda den opererade för emboli i den mån, som det annars skulle vara möjligt genom att låta honom hålla sig stilla och i ro. En del af ifrågavarande fall förete emellertid under tiden efter operationen symtom af olika art, som bestämdt antyda eller böra väcka åtminstone misstanke om latent trombos, isynnerhet när de uppträda efter laparotomier hos medelålders eller äldre individer, än mera om dessa äro korpulenta eller hafva dåligt kärlsystem. Så är först och främst förekomsten af trombos gifvetvis klar, om den opererade får tydliga symtom af äfven en blott obetydlig lunginfarkt eller liten lungemboli. Men äfven i flertalet fall, där en laparotomipatient under efterförloppet får mera oklara lungsymtom: häftigt isättande, f. ö. fort öfvergående smärtor eller »håll» i bröstet utan blodigt expektorat, har man enligt min mening anledning förmoda lungemboli vara orsaken (sid. 7—8) och sålunda äfven i dessa fall anledning att vara rädd för latent trombos. Vidare bör man åtminstone misstänka trombos i de laparotomifall, som under konvalescensen förete en febril eller subfebril temperatur utan upptäckbar orsak eller som hafva likaledes utan upptäckbar orsak en afsevärdt stegrad pulsfrekvens eller mycket »labil» puls. Slutligen kan man måhända, som Bull [1] framhåller, ha anledning tänka på latent trombos också i sådana fall, där patienten efter operationen utan särskild orsak ligger oförklarligt länge med nedsatt allmäntillstånd, matt, blek och olustig, utan aptit och med dålig sömn, kort och godt utan att på vanligt sätt snart hämta sig och komma i god konvalescens.

I alla fall, där man af någon af de nu nämnda symtomen har anledning, äfven blott den minsta anledning att misstänka förekomsten af trombos hos en opererad patient, är det otvifvelaktigt riktigast att i profylaktiskt syfte anbefalla honom fullständig stillhet och ro.

Trendelenburgs operation vid lungemboli.

Som bekant framkom Trendelenburg [2], stödd på likförsök och lyckade djurexperiment, år 1908 med sitt djärfva förslag att vid obturerande lungemboli direkt operativt ingripa å lungarteren. Den af honom för detta ingrepp utarbetade operationstekniken är i hufvudsak följande: hjärtat frilägges genom en 8 à 10 cm. lång lambå under v. första refbenet med sternal stjälk och resektion på 2:dra och 3:dje refbenen; pericardiet öppnas i höjd med 3:dje refbenet; arteria pulmonalis och aorta framdragas och kunna vid behof under operationen provisoriskt komprimeras medelst en gummislang, som med tillhjälp af en särskild sond föres genom sinus pericardii; pulmonalarteren incideras och med en böjd polyptång aflägsnas förefintliga embolier ur hufvudstammen och, om nödigt, ur dess båda hufvudgrenar; med

[1] Bull: l. c.; s. 18.

[2] Trendelenburg: Zur Operation der Embolie der Lungenarterien. Zentralbl. f. Chir.; 1908, s. 92.

särskild konstruerad klämtång slutes omedelbart artersåret provisoriskt; sutur af detta; sutur af pericardiet och af mjukdelslambån.

Redan samma år meddelades från Trendelenburg's egen klinik de 2 första fallen, i hvilken denna operation kommit till användning å människa, och hvilka till fullo visade, att operationen verkligen är möjlig och tekniskt utförbar å patient med obturerande lungemboli. Under följande tiden publicerades ytterligare 2 lungembolifall från andra kliniker, i hvilka ifrågavarande operation blifvit utförd på samma sätt. Dessa intressanta fall[1] må här i största korthet refereras med anförande af äfven denna kasuistiks fall 27, i hvilket likaledes Trendelenburgs operation blifvit försökt.

Sievers' fall[2] (Trendelenburgs klinik, Leipzig). 48 års kvinna. Vårdades sedan den 24. 4. 1908 för akut pneumoni och akuta buksymtom (appendicitis?, cholelithiasis?), förbättrades, var feberfri. Den 30. 4 plötsligt lungembolisymtom; då förf. efter 2—3 min. tillstädeskom, hade pat. knappt kännbar puls och vida reaktionslösa pupiller; pat. försämrades för hvarje minut. Hon fördes omedelbart till operationssalen, där det nödiga instrumentariet stod färdigsteriliseradt; ytlig kloroformnarkos. — *Trendelenburgs operation* (från symtomens isättande till operationens början hade förflutit ung. 20 min.): ur arteria pulmonalis utskaffas en 21 cm. lång, blyertspenntjock och en 15 cm. lång, något smalare embolus. Härunder upphörde hjärtverksamhet och respiration alldeles, kommo efter hjärtmassage och syretillförsel åter i gång. — Efter oper. kom pat. snart åter till medvetande, hade bättre puls, reagerande pupiller men var mycket medtagen. Hon låg sedan ½ dygn med måttlig cyanos, påskyndad respiration och pulsfrekvens mellan 100 och 120; därefter försämring och symtom af tilltagande hjärtsvaghet och död 15 tim. efter operationen. — *Sektion.* Allt klart från operationsteknisk synpunkt. Art. pulmonalis hufvudstammar klara; blott i en lungartergren af 2:dra eller 3:dje ordningen trombmassor. Hjärtat slappt och dilateradt (förf. anser hjärtsvaghet vara den väsentliga dödsorsaken).

Trendelenburgs fall[3]. 45 års man, som vårdades för tabes, fick d. 10. 5. 1908 en spontan femorfraktur. Den 30. 5 plötsligt lungembolisymtom med andnöd, cyanos m. m.; han fördes strax till operationssalen; förbättring inträdde med lugnare puls och bättre andning, men efter 10 à 15 min. ny plötslig försämring, så att döden utan tvifvel var nära förestående. — *Trendelenburgs* operation (kloroformnarkos). En 34 cm. lång, blyertspenntjock embolus och 3 kortare — ett par cm. långa — emboli utskaffas; tången infördes 4 gånger i lungarteren; härunder upphörde andningen och hjärkontraktionerna voro helt svaga och oregelbundna; efter konstgjord respiration åter andning och bättre hjärtverksamhet. — Tillståndet var rätt tillfredsställande under 1 dygns tid, fast med pulsfrekvens 120—140; sedan försämring med liten, oregelbunden puls och död 37 timmar efter operationen. — *Sektion.* En embolus kvar i vänstra art.

[1] Dessutom har jag funnit 2 fall omnämnda, där Trendelenburgs operation utförts på oriktig diagnos: i ett fall å Rostocks kirurgiska klinik å en döende, där man vid operationen ej fann någon embolus utan befanns sedan dödsorsaken vara »myodegeneratio cordis» (Friedemann l. c., s. 490) och i ett annat fall af Veit å en patient, som företedde sådan symtombild, att diagnos sattes på svår lungemboli, men där heller icke fanns någon lungemboli; dödsorsaken befanns i detta fall vara akut förblödning i buken (Zentralbl. f. Gynäk.; 1911, s. 71).

[2] Sievers: Ein Fall von Embolie der Lungenarterie nach der Methode von Trendelenburg operiert. D. Zeitschr. f. Chir.; bd 93; 1908, s. 282.

[3] Trendelenburg: Zur Operation der Embolie der Lungenarterie. D. med. Wochenschr.; 1908, s. 1172.

pulmonalis vid dess delning till den nedre loben. En betydlig mängd flytande blod i v. pleuran från art. mamm. int., som befinnes ej vara behörigen underbunden.

Ranzi's fall [1] (v. Eiselsbergs klinik, Wien). 25 års man med varicocele och öppen inquinalkanal. Op. 4. 6. 1908: Bassinis radikalop. + resektion af plexus pampiniformis. På 3:dje dygnet symtom af lungemboli, som då förf. tillkom efter 3 min., voro mycket svåra: medvetslöshet, nästan pulslös, vida pupiller. Pat. fördes omedelbart till operationssalen, där instrumentariet stod färdigsteriliseradt; respirationen upphörde. — Utan narkos *Trendelenburgs operation:* en 10 cm. lång lillfingertjock embolus och 2 tjockare 5 cm. långa emboli jämte flera mindre koagel utskaffades (från embolisymtomens isättande till emboliernas aflägsnande förflöto ung. 10 min.); efter emboliernas aflägsnande började åter hjärtverksamhet, fast oregelbunden; efter hjärtmassage och stimulantia långsamma, rytmiska hjärtkontraktioner. Hjärtverksamheten blef snart åter sämre, trots konstgjord respiration och syretillförsel afled pat. ung. 40 min. efter embolisymtomens början. — *Sektionen* visade, att hufvudstam och vänstra art. pulmonalis voro fria men högra art. pulmonalis tillstoppad af ett koagel, som fortsatte in i de mindre artergrenarna.

Krüger's fall [2] (Riedels klinik, Jena). 33 års kvinna med hernia inquinalis mobilis. Op. 2. 4. 1909. Radikaloperation. Efter 11 dygn plötsligt svåra embolisymton. Införes i operationssalen. Lätt kloroformnarkos. — *Trendelenburgs operation* (som börjar 20 à 25 min. efter lungembolisymtomens isättande): en stor, fingertjock, i ändan grenad, nästan helt obturerande, öfver lungarterens delningsställe ridande embolus utskaffas; hjärtstillstånd och upphörd respiration; efter hjärtmassage hämtar pat. sig åter. Vid operationens slut ingen cyanos, rätt kraftig regelbunden puls och efter några timmar tillståndet tillfredsställande. — Låg sedan 5 dygn nästan afebril med pulsfrekvensen 100 à 120; sista 2 dygnen med cyanos och besvärad respiration; båda sista dagarna tappades ur v. pleura $^1/_2$ liter blodfärgad vätska. Under tilltagande kollapssymtom död efter 5 $^1/_4$ dygn. — *Sektion.* Varbildning i mjukdelssåret och bakre mediastinum; i v. pleuran 600 kbcm. blodig purulent vätska. I flera lungartergrenar å båda sidor tromber, dock ej mera, än att förf. anser, att »die Frau ohne die sekundären entzündlichen Komplikationen zur Heilung gekommen wäre».

Bauers fall. Se kasuistikens sjukhistoria n:r 27.

I intet af de nu refererade fallen har det lyckats att genom Trendelenburgs operation rädda pat:s lif, utan har den opererade, äfven när ingreppet lyckats tekniskt väl, och han räddats från den omedelbara dödsfaran, dock senare, efter 1 à 5 dygn, dukat under på grund af hjärtsvaghet (Sievers fall) eller på grund af postoperativ komplikation som af efterblödning från art. mamm. int. efter 1 $^1/_2$ dygn (Trendelenburgs fall) eller af postoperativ infektion efter 5 $^1/_4$ dygn (Krügers fall). Då emellertid dessa komplikationer ingalunda med nödvändighet kunna anses tillhöra Trendelenburgs operation utan snarare kunna betraktas som olyckliga tillfälligheter, och då de båda sistnämnda fallen dem förutan *sannolikt* skulle gått till hälsa, så synas mig dessa fall trots sin olyckliga utgång till fullo ådagalägga denna riskabla

[1] Ranzi: Ueber postoperative Lungencomplikationen embolischer Natur. Archiv f. klin. Chir.; bd 87; 1908, s. 401.

[2] Krüger: Ein nach Trendelenburg operierter Fall von Embolie der Lungenarterie. Zentralbl. f. Chir.; 1909, s. 757.

och ingripande operations berättigande i lämpliga fall och ingifva enligt min mening åtminstone vissa förhoppningar för framtiden.

Något närmare må frågan om indikationerna, förutsättningarna och utsikterna för Trendelenburgs operation här afhandlas. Beträffande indikationerna är det först och främst uppenbart, att denna ingripande operation under inga förhållanden bör utföras utom då diagnosen obturerande lungemboli är alldeles viss och vidare lungembolisymtomen te sig så allvarliga, att omedelbar lifsrisk uppenbart förefinnes. Hvad diagnosen lungemboli beträffar, vill jag då här med hänvisning till den föregående framställningen blott åter framhålla, att symtombilden i flertalet postoperativa dödligt förlöpande fall — och det är ju just dem, som det här företrädesvis gäller — är så pass karaktäristisk, att man med erforderlig egen erfarenhet jämförelsevis sällan torde känna sig tveksam om dess rätta orsak. De diagnostiskt vanskligaste fallen — med afseende särskildt på differentialdiagnosen hjärtparalys — äro tvifvelsutan de, som aflida momentant eller nästan momentant, men just dessa fall äro af nära till hands liggande orsaker utan intresse för ifrågavarande operationsindikationsspörsmål; äfven bland de öfriga lungembolifallen, som däremot här äro af stort intresse, kunna enstaka fall, exempelvis sådana med mindre stormande symtom och mera utdraget förlopp, vara svåra att med säkerhet diagnosticera, men torde man dock säkerligen kunna beteckna dessa som åtminstone undantagsfall. De resultat, till hvilka Ritzmann [1] kommit vid granskning af en serie sektionsfall med lungemboli från Breslau's Allerheilig. Hospital — under 5 år inalles 55 fall, däraf 35 fall med kliniska uppgifter, af hvilka endast de 6 uppgifvas hafva varit under lifvet exakt diagnosticerade, medan de 29 ej skulle haft säker diagnos [2] — äro tvifvelsutan ej allmängiltiga, och tvekar jag ej att beteckna dessa nu anförda siffror som fullkomligt vilseledande för frågan om möjligheten att rätt diagnosticera obturerande lungemboli och likaså Ritzmann's på dem stödda uppfattning, att blott utpräglade skolfall diagnosticeras och att de event. operabla fallen ej diagnosticeras, för oriktig. Enligt min mening torde osäkerhet beträffande diagnosen lungemboli i flertalet hithörande fall ej erbjuda så synnerligen stora svårigheter för event. indikationsställning för Trendelenburgs operation.

Större äro enligt min mening de vanskligheter för indikationsställningen, som bero på svårigheten att inför somliga lungembolifall strax sätta en säker prognos, att strax riktigt bedöma, om fallet verkligen kommer att ända letalt eller ej. Det kan nämligen ej förnekas — och jag kan bestyrka det af egen erfarenhet —, att någon gång en opererad får så allvarliga lungembolisymtom, att man knappast tvekar om prognosis pessima, och dock under sedvanlig behandling med hjärt-

[1] Ritzmann: Untersuchungen über die anatomischen und klinischen Grundlagen der Trendelenburg'schen Operation bei Lungenembolis. Berl. klin. Wochenschr.; 1911; s. 1330.

[2] Måhända har man att söka förklaringen till dessa Ritzmann's synnerligen öfverraskande siffror åtminstone delvis däruti, att lungembolin uti blott 6 af hans 35 fall uppträdt postoperativt och uti alla de öfriga fallen vid olika akuta eller kroniska sjukdomar, då nämligen dessa icke-postoperativa lungembolier å ofta redan förut dåliga patienter ej sällan äro vida svårare att med säkerhet diagnosticera.

stimulantia, ev. morfin står öfver den svåra attacken och sedan tillfrisknar. Inför dylika allvarliga lungembolifall med tvifvelaktig prognos befinner sig kirurgen med afseende på ifrågavarande indikationsställning mellan Scylla och Charybdis: han riskerar å ena sidan att uföra denna lifsfarliga operation å en patient, där den i själfva verket ej är nödvändig och så lätt blir för patienten ödesdiger i stället för lifsräddande, å andra sidan att uppskjuta operationen, tills prognosen den förutan är alldeles uppenbart pessima och pat. in agone, då ingreppet, som tidigare möjligen kunde lyckats, sannolikt blir resutatlöst. Då vi sålunda för en del af de svårare lungembolifallen ej äro i stånd att säkert bedöma prognosen, så är det uppenbarligen beträffande dessa fall mycket vanskligt eller ibland helt enkelt omöjligt att afgöra, om och när Trendelenburgs operation är indicerad. Dessa indikationssvårigheter böra emellertid å andra sidan ej öfverskattas, då nämligen i många letalt förlöpande lungembolifall — kanske flertalet — hela symtombilden ter sig sådan, att en hvar med erforderlig erfarenhet omedelbart eller mycket snart kan med säkerhet förutse den letala utgången; för alla dessa fall utgör sålunda oviss-het beträffande prognosen intet hinder för Trendelenburgs operation.

För att Trendelenburgs operation skall kunna komma till användning med utsikt att lyckas kräfves emellertid utom säker diagnos och riktigt ställd prognos äfven andra betingelser. Först och främst kunna de lungembolifall, som dö momentant eller redan efter några min., rimligtvis aldrig blifva föremål för operativt ingrepp, då efter embolisymtomens uppträdande en viss tid måste åtgå, innan läkare kan hinna tillstädeskomma och besluta sig för operation, och sedan för att föra patienten till operationssal, förbereda och utföra operationen. Den tid, som kräfves härför, är gifvetvis växlande i olika fall beroende på yttre omständigheter: om embolin uppträder under dagen eller på natten, om kompetent operatör händelsevis strax är till hands, om det behöfliga instrumentariet står färdigsteriliseradt m. m. Om man granskar uppgifterna i de ofvan refererade opererade fallen, finner man, att uti Ranzi's fall tromberna aflägsnats ur arter. pulmon. redan ung. 10 min. efter embolisymtomens isättande, medan uti Siever's och Krügers fall operationen började först 20 à 25 min. efter embolisymtomens inträde. Under vanliga förhållanden måste säkerligen en lungembolipatient lefva allra minst 10 min. och förmodligen oftast 15 min. för att Trendelenburgs operation skall kunna med hopp om framgång utföras.

Vidare kräfves för att Trendelenburgs operation skall kunna lyckas, att embolierna med eventuella trombmassor ej hafva annan plats eller annan utbredning i lungartererna än att de låta åtminstone till större delen aflägsna sig från en incision i hufvudstammen. Uti ett par af de ofvan anförda fallen, där operationen utförts, har detta ej lyckats, utan hafva vid senare sektion lungarterens endera eller båda hufvudgrenar eller lobära grenar befunnits fortfarande innehålla afsevärda mer eller mindre obturerande trombmassor. Som en ytterligare indikationssvårighet må i detta samband framhållas, att det ej torde vara möjligt att af de kliniska symtomen bilda sig en bestämd mening om emboliernas plats och utbredning och sålunda

heller icke möjligt att kliniskt diagnosticera, om embolierna befinna sig enbart uti arter. pulmonalis hufvudstam ev. båda hufvudgrenar och alltså lämpa sig för operation eller ej.

Hur många af lungembolifallen uppfylla nu dessa villkor för Trendelenburgs operation? Ranzi [1] har med afseende härpå granskat en serie af 17 postoperativa obturerande lungembolifall från v. Eiselsbergs klinik — alla obducerade — och därvid funnit, att de 8 dött strax efter operationen eller gått till exitus inom några minuter; af de återstående 9 fallen, som aflidit efter något mera protraheradt förlopp, hade de 5 vid sektionen emboli uti lobära grenar, så att deras aflägsnande knappast skulle varit möjligt. Sålunda skulle endast 4 af 17 dödligt förlöpande lungembolifall uti denna serie hafva uppfyllt de båda ofvan angifna betingelserna för Trendelenburgs operation.

Om vi efterse, hur fallen uti ifrågavarande Lund-Malmö-kasuistik förhålla sig vis à vis möjligheten af Trendelenburgs operation och härvid förutsätta, att i allmänhet minst 15 min. äro erforderliga för beslutandet och utförandet af operationen, så finna vi, att af de 45 postoperativa lungembolifallen de 26 aflidit inom kortare tid än 15 minuter, de 19 left 15 min. eller ännu längre, efter det embolisymtomen uppträdt. Uti 9 af dessa 19 fall hafva emellertid sektionsfynden visat sådan utbredning af emboli eller trombmassor uti de lobära artergrenarna, att de sannolikt ej skulle kunnat i behöflig utsträckning aflägsnas från en incision i arter. pulmonalis; vidare fanns uti fall 37 vid sektionen emboli äfven å valvula tricuspidalis i högra hjärthalfvan och i vena cava, hvilka förmodligen skulle gjort ett ingrepp i detta fall gagnlöst. Som kontraindikation mot Trendelenburgs operation har Körte [2] med full rätt angifvit: kakexi, sepsis eller höggradig arterioskleros — och jag skulle vilja tillägga pneumoni — hos den af lungemboli träffade. Utaf kasuistikens ifrågavarande 19 fall hade n:r 45, opererad för senil gangrän, höggradig arterioskleros och n:r 4 flera bronchopneumonier. De återstående 7 fallen (1 gallstensfall, 4 appendicitfall, 1 fall med rörlig njure och 1 med retroperitonealt sarkom) hafva möjligen — 3 af dessa fall äro ej obducerade — uppfyllt betingelserna för att Trendelenburgs operation skulle kunna med framgång utföras.

Ranzi's ofvan anförda granskning af v. Eiselsbergs lungembolidödsfall och denna nu gjorda af ifrågavarande lungembolikasuistik hafva sålunda gifvit tämligen öfverensstämmande resultat: *en verkligt indicerad Trendelenburgs operation kan ej komma till användning med möjlighet att lyckas uti mer än hvart 4:de à hvart 6:te fall med postoperativ obturerande lungemboli.*

Som än ytterligare vanskligheter vid Trendelenburgs operation må dessutom nämnas tekniska svårigheter och operationskomplikationer af olika slag, som kunna blifva orsaken till en olycklig utgång: först och främst infektion (som i Krügers fall), hvaremot det torde vara långt mera svårt än under andra förhållanden att

[1] Ranzi: l. c.

[2] Busch: Ueber plötzliche Todesfälle mit besonderer Berücksichtigung der Indikationsstellung für die Trendelenburgsche Operation bei Lungenembolie. D. med. Wochenschr.; 1909.

med säkerhet skydda patienten vid detta ingrepp, som måste utföras synnerligen skyndsamt med så korta förberedelser som möjligt; äfven andra komplikationer kunna, som af de ofvan relaterade sjukhistorierna framgår, hota den för lungemboli opererade patientens lif.

Slutligen finnes för en patient, som lyckligen gått igenom Trendelenburgs operation, åtminstone en viss risk — som särskildt Bull [1] framhållit — att ånyo få lungemboli, då man vid sektioner af lungembolidödsfall ej sällan finner, att lösa trombmassor finnas kvar i de vener, hvarifrån den dödande lungembolin stammar.

Om jag efter denna utredning skulle våga försöka värdesätta Trendelenburgs operation, må först åter framhållas, att det är förenadt med stora, ibland mycket stora eller oöfverkomliga svårigheter att bedöma, när denna operation är indicerad, och vidare att emboliernas plats eller utbredning i lungartererna i många fall omöjliggöra dess framgångsrika utförande samt att diverse operationskomplikationer i andra fall omintetgöra ett lyckligt resultat, som händelsen varit i alla hittills opererade fall. Och dock synes man mig på grund af dessa fall och trots deras olyckliga utgång vara berättigad hoppas, att det i framtiden skall då och då lyckas att medelst Trendelenburgs operation från en säker död rädda ett och annat lungembolifall. Däremot skulle man enligt min tro hängifva sig åt en dess värre ej berättigad optimism, om man hoppas att denna operation skall komma att spela någon större praktisk terapeutisk roll. Målet: minskad postoperativ mortalitet på grund af lungemboli torde ej stå att uppnå på annan väg än genom fördjupad insikt uti de postoperativa trombosernas och emboliernas etiologi och profylax.

[1] l. c.

Sjukhistorier.

I. Postoperativa fall 1—45.

Fall 1. Landtbrukare B. A., 48 år; n:r 1208: *1899*, *Lund*.
Cancer ventriculi.

Sedan $^{1}/_{2}$ år tilltagande ventrikelbesvär med retentionskräkningar sista tiden; afmagrat, dock varit arbetsför äfven sista tiden. — *Status* $^{18}/_{12}$ 1899. Allmäntillstånd temligen godt. Ej afmagrad. Stor tumör i epigastriet. Retention. — *Gastroenterostomia antecolic. anter.* + *enteroanastomos* med Murphys knapp $^{21}/_{12}$ (svår narkos med upprepade kräkningar). Tumör i pylorus. — *Efterförlopp.* Den $^{22}/_{12}$ hosta; tillståndet f. ö. första veckan godt; inga kräkningar. Temp. under 5 dygn mellan 37,4° och 37,8°, sedan afebril. Laxerat den $^{26}/_{12}$. — Den $^{28}/_{12}$ på morgonen, då pat. flyttats på ett rullbord från en säng till en annan, öfverfölls han af häftiga smärtor i hjerttrakten och en mycket svår dyspnoe; hade oregelbunden hastig puls och syntes helt kollaberad; efter 2 tim. förbättrades dyspnoen och kollapsen. På aftonen hade pat. åter svår dyspnoe — nu konstaterades bronchialandning på högra lungans bakre nedre del —, pulsen var synnerligen dålig och döden inträdde kl. 10,25 e. m. (7 dygn p. op.) — *Sektion.* Hela curvatura minor är upptagen af en barnhufvudstor ulcererande cancer. Högra arter. pulmonal. är utfylld af en tromb af lös konsistens, hvilken fortsätter i alla förgreningarna af 2:dra och 3:dje ordningen. Hjerta, lefver och njurar visa fettdegeneration.

Fall 2. F. d. öfverstelöjtnant A. B., 70 år; n:r 249, III: *1909*, *Malmö*.
Cancer duodeni stricturans.

Lidit af arterioskleros i flera år; f. ö. kry förut. Svåra stenossymptom från ventrikeln sista 2 veckorna med stark afmagring. — *Status* $^{12}/_{4}$ 1909. Godt hull. Ganska kry; rigida radialis-arterer; dofva hjärttoner; lungemfysem; kräkningar. — *Gastroenterostomia retrocolic. post.* $^{13}/_{4}$. I själfva pylorus kännes en knölig cirkulär tumör, fixerad bakåt. Buken slutes. — *Efterförlopp.* Läkt p. pr.; suturer tagas $^{20}/_{4}$. Temp. de första sex dygnen mellan 37,8° och 38,8°. Tillstånd f. ö. tillfredsställande första veckan; god aptit och pat. känner sig frisk. Laxans med god effekt den $^{18}/_{4}$. Den $^{20}/_{4}$ medtaget allmäntillstånd och hosta och temp. kring 39°; öfver h. lungans nedre lob bronchialrespiration på 3 finger-bredds område. Den $^{21}/_{4}$ är pat. än sämre med symtom af pneumoni på äfven v. sida; temp. 39° à 40°. Den $^{23}/_{4}$ kryare; den $^{24}/_{4}$ åter sämre med mera utbredd bronchial-respiration öfver v. lungans baksida och temp. 41° och 40,8°. Den $^{25}/_{4}$ på aftonen plötsligt kollaps och mors. (12 dygn p. op.). — *Sektion.* Från buken intet att anmärka. Cirkulär cancer i duodenum. Arterio-cardiosclerosis c. myocardit. fibros. Hydronefros i v. njure med sten i njurbäcken och ureter. Högra lungans nedre del täckt af ett fint, lätt aflossande fibrinlager. Carnificatio (?) lob. inf. pulmon. dx. Båda arter. pulmonalis hufvudstammar obturerade af röda trombер, som öfverallt lossa lätt och förgrena sig inåt artergrenarna. Parenchymatös degeneration i organen.

Fall 3. Grofarbetare O. R., 32 år; n:r 578, II: *1909*, ***Malmö.***
Cancer ventriculi.

I allmänhet varit fullkomligt frisk förut. Sedan fullt 1 år tilltagande ventrikelsymtom med sista månaderna rätt svåra besvär; afmagrat 9 kgr. — *Status* $^{11}/_{10}$ 1909. Måttligt hull. Kroppsvikt 66 kgr. Något blek (haemoglobin enl. Tallquist = 100). Ventrikelsymtom. — ***Resectio ventriculi*** $^{14}/_{10}$. I pylorus en resistens med kraterformig fördjupning (mikroskopiskt: cancer). — *Efterförlopp.* Medtagen efter oper. med rätt dålig, oregelbunden puls; hämtade sig efter att ha fått subkutan koksaltlösning; dock var pulsen fortfarande ej fullt tillfredsställande (något liten och ibland något oregelbunden). Allmäntillståndet var dock efter de 2 första dagarna godt; temp. i 4 dygn mellan 38^0 och $38{,}5^0$, sedan mellan $37{,}5^0$ och 38^0; från buken intet att anmärka. Laxans med afföring d. $^{19}/_{10}$. Den $^{20}/_{10}$ klagade han öfver håll i h. sida; vid undersökning konstaterades blott något svagare andningsljud öfver lungan baktill nedtill. — Efter att på morgonen hafva hostat upp en ringa mängd blodigt slem, blef pat. kl. 8 f. m. den $^{21}/_{10}$ helt plötsligt mycket blek och började draga mycket djupa andetag; pulsen var kännbar, men mycket liten, oregelbunden och hastig; pat. var vid full sans men kallsvettades och var ytterst matt; under de närmaste 10 min. förbättrades tillståndet småningom och sedan än mera. Vid $^1/_2$-11 tiden åter försämring (öfvergående) af puls och lätt cyanotisk färg. Strax efter kl. 11 f. m. häftigt anfall af svåra smärtor i buken, (skrek högt), djup respiration, kallsvett, knappt kännbar puls; pat. afled 5 à 10 min. efter anfallets början (7 dygn p. op.) — *Sektion.* Operationssår väl läkt. Bukhålan utan anmärknnig. Hjärta utan anmärkning. Arter. pulmonalis båda hufvudstammar äro fyllda af färska tromber — jämte blodlefrar —, hvilka fortsätta i artergrenarne till nedre lungloberna. Nederst i ena lungans rand någon infarcering. Lungor f. ö. utan väsentlig anmärkning. I venae iliacae och hypogastricae påträffas inga tromber.

Fall 4. Maskinarbetare G. A., 45 år; n:r 522, II: *1910*, ***Malmö.***
Cancer ventriculi et peritonei.

Sen 3 månader afsevärda och tilltagande ventrikelsymtom; sista veckorna kräkningar, afmagring. — *Status* $^{25}/_8$ 1910. Mycket mager och nedkommen. Hjärta 0. Dagliga kräkningar. Afsevärd retention. Proffrukost: ingen HCl + mjölksyra. — ***Laparotomia exploralіva*** $^1/_9$. Hela ventrikeln, så långt man kan palpera, är intagen af en hård cancertumör. Ascites; knottror (förmodligen cancer) å peritoneum. — *Efterförlopp.* Hade följande dag d. $^2/_9$ besvärad respiration, temp. $38{,}5^0$, var orolig och cyanotisk Under följande natt oro, hastig och ytlig respiration. Efter tilltagande cyanos mors kl. 3,30 e. m. d. $^3/_9$ (2 dygn p. op). — *Sektion.* Operationssår utan anmärkning. Hela pylorusdelen intages af en stor cancersvulst; cancer i körtlar och som knottror å peritoneum i öfre delen af buken. Den till öfre delen af lungloben gående grenen af arter. pulmonalis sin. är utfylld af oregelbundet hopknycklade emboli. I h. lungans nedre lob flera bronchopneumoniska härdar. I de prostata omgifvande venerna finner man en del löst sittande, ganska mörkröda tromber.

Fall 5. Ogifta I. N., 26 år; n:r 976: *1900*, ***Malmö.***
Ulcus ventriculi perforans.

I flera år dyspeptiska besvär. Insjuknade plötsligt den $^{20}/_{10}$ i symtom af perforation af ulcus ventriculi. — *Status* $^{21}/_{10}$ 1900 (18 tim. p. perf.). Ordinärt hull. Pat. slö och med begynnande peritonit-utseende; temp. 38; puls 92; lokala symtom af allmän peritonit. — *Gastrorafi + dränage* $^{21}/_{10}$. Gas och tunn gallfärgad vätska i buken. Perforation af ulcus på främre ventrikelväggen. Uttorkning af bukhålan. — *Efterförlopp.* Efter 3 dagar förbättring: temp. gick ned till kring 38^0, bättre puls, spontan gasafgång. Den $^{27}/_{10}$ håll i v. sida samt dämpning och bronchialrespiration öfver neder-

sta delen af v. lunga. Under följande vecka allt klart från buken men kvarstående symtom från lungan och stigande temp. till 39,7. Den $^{5}/_{11}$ kritiskt temp.-fall och sedan afebril. Den $^{10}/_{11}$ vaknade pat. kl. 4 f. m. med svårighet att andas; ängslan, ångest, oro, svår dyspnoe, blekhet, kallsvettning, mors efter $^{1}/_{2}$ tim. (20 dygn p. op.). — *Sektion.* Laparotomisåret är nästan läkt. Längst upp i v. hypochondriet en gåsäggstor afkapslad abscess; peritoniten är f. ö. nästan utläkt. I vänstra lungsäcken 1 liter serös vätska. Högra arter. pulmonalis är obturerad af en trombotisk massa, som fortsätter sig in i alla artergrenarna och på somliga ställen lätt adhererar till kärlväggen. Vena hypogastrica dx. är fylld af en till kärlväggen intimt adhererande tromb, som fortsätter i vena iliaca communis. Äfven vena iliaca communis är fylld af en tromb, som ej adhererar till kärlväggen. Hjärtat utan väsentliga anmärkningar.

Fall 6. Dräng N. A., 51 år; n:r 657: *1908*, *Lund.*

Ulcus ventriculi perforans.

Sedan 20 år magbesvär. Sedan 1 år ljumskbråck. Insjuknade i akuta buksymtom den $^{30}/_{3}$. — *Status* $^{30}/_{3}$ 1908. Rätt mager. Starkt allmänt påverkad; blek; svåra bukplågor. Ett irreponibelt ömmande inquinalbråck. Buken spänd och öm. — *Herniotomi* $^{30}/_{3}$. Grumlig vätska uti bråcksäcken; bråcksäcken afknytes och såret slutes. Då tillståndet fortfarande försämrades, gjordes ny operation. *Gastrorafi* $^{31}/_{3}$. Diffus peritonit, utgången från ulcusperforation, hvilken sutureras; dränage. — *Efterförlopp.* Under de första dagarne förbättrades tillståndet; temperaturen stod mellan 38° och 39° till den $^{5}/_{4}$, sedan under 38°; pulsfrekvensen gick ned; buken var mjuk, dränagen aflägsnades den $^{2}/_{4}$. Laxering med godt resultat den $^{4}/_{4}$. Hade den $^{2}/_{4}$ hosta, som förbättrades sedan. Under de följande dagarna fortskred konvalescensen alldeles normalt, så att pat. mådde ganska bra. Den $^{7}/_{4}$ vid 10,30-tiden f. m. kollaberade pat. plötsligt med blekhet, kallsvett, måttlig andnöd, dålig puls och efter 10 min. afled pat. (resp. 7, 8 dygn p. op.). — *Sektion.* I buken flerestädes ännu kvarstående peritonit, särskildt i h. hypochondriet. Lungorna uttogos (af misstag) hvar för sig: några blyertspenntjocka tromber — embolier — med vidsittande blodkoagler påträffades i vänstra lungarteren.

Fall 7. Hustru J. L., 62 år; n:r 906: *1907*, *Lund.*

Cholelithiasis.

Alltid god hälsa, frånsedt gallstensanfall under sista 10 åren, hvilka tilltagit småningom i intensitet och duration. — *Status* $^{14}/_{5}$ 1907. Tämligen godt allmäntillstånd. Hull något reduceradt. Ett lätt praesystoliskt blåsljud öfver hjärtats spets. På gallblåsans plats en hönsäggstor palpabel resistens. — *Cholecystectomi* $^{16}/_{5}$. Den tjockväggiga gallblåsan med ett 20-tal stenar exstirperas; en choledochussten aflägsnas. Dränage. — *Efterförloppet* gick i början i allo normalt med temp. under 38°; laxerad den $^{21}/_{5}$; dränagen aflägsnades den $^{20}/_{5}$; den $^{21}/_{5}$ temp. 39°; den $^{22}/_{5}$ inlades åter en dränage, hvarefter gallflödet ånyo tilltog och temp. omedelbart åter gick ned till under 37°,8. Den suturerade delen af såret var läkt p. pr. den $^{23}/_{5}$. De följande dagarne kände sig pat. alldeles kry och var i full konvalescens. Då hon *d.* $^{29}/_{5}$ kl. 8 f. m. blef lyftad vid ombäddningen, kände hon sig plötstligt häftigt illamående med andnöd, smärtor i bröstet, blekhet, dålig puls. Hon låg sedan 1 $^{3}/_{4}$ tim. klar och redig, men med känsla af andnöd och kväfning, ångest och oro, ytlig påskyndad besvärad respiration, usel ibland knappt känbar puls och afled kl. 9,50 f. m. (13 dygn p. op.). — Ingen sektion.

Fall 8. Fru K. A., 63 år; n:r 960: *1909*, *Lund.*

Cholelithiasis + Cholecystitis chronica et acuta catarral.

Sen 15 år gallstensanfall, sista året svårare med icterus. Sjuknade $^{18}/_{5}$ i akuta gallstenssymtom; följande dagarne kvarstående lindrig temp. och ömhet öfver gallblåsan.

— *Status* $^{26}/_{5}$ 1909. Godt allmäntillstånd. Kroppsvikt 67 kg. Hjärta 0. Afebril. — *Cholecystectomi* ^{27} 5. Den tjockväggiga gallblåsan med 100-tals små stenar och katarral slemhinna aflägsnas; dränage mot cysticus-stumpen. — *Efterförlopp.* Temp. i 2 dagar mellan 38,1° och 38,8°, sedan högst 37,9°. Laxans den $^{30}/_{5}$. Den $^{1}/_{6}$ aflägsnades tampongen; från buken allt klart; pat. besvärades något af hosta. Sedan alltjämt normalt förlopp; steg upp d. $^{4}/_{6}$ och var uppe ett par timmar. När pat. den $^{5}/_{6}$ blifvit påklädd och kommit upp på en stol, fick hon plötsligen svåra smärtor i bröstet, jämrade sig högljudt, hade dyspnoe, kollaberade och dog inom 10 min. (9 dygn p. op.). — *Sektion.* Buksåret stadt i reaktionsfri läkning. I arteria pulmonalis strax ofvan pulmonalisvalvlerna påträffas en lillfinger- till blyertspenntjock embolus, som ligger dubbelviken upp i v. art. pulmon. och med ena ändan in i h. arteria pulmonalis och nästan fyller hufvudstammen; dessutom funnos tromber af mindre kaliber, som tilltäppte hufvudgrenen till v. lungans nedre lob och alla 3 hufvudgrenarne till h. lungan. Hjärtat var något slappt med degig muskulatur. Hvarken i bäckenvener eller annorstädes kan påvisas någon utgångspunkt för embolin.

Fall 9. Hustru I. W., 56 år; n:r 525, II: *1909, Malmö.*

Litiasis ductus choledochi + abscessus circumscript. intraabdominalis.

Tidigare frisk. Sista 2 månaderna upprepade dels häftiga dels lindrigare gallstensanfall med hög feber, frysningar och stark icterus. — *Status* $^{9}/_{9}$ 1909, mager och medtagen; hjärta 0; måttlig icterus. Symtom af choledochussten; lätt febril. — *Partiel gallblåsexstirpation + choledochotomi + dränage* $^{23}/_{9}$. Stor illaluktande abscess vid gallblåsan; sten i ductus choledochus; var i gallblåsan; choledochus-dränage; tamponad af abscesshålan. — *Efterförloppet* var normalt frånsedt bronchit med rätt stark upphostning. Temp. mellan 37,7°—38,1° under 3 dagar, sedan afebril. Laxans med afföring d. $^{26}/_{9}$. *Den* $^{28}/_{9}$ på e. m. klagade pat. öfver lindrig klämsel åt vänster i maggropen; då kunde intet objektivt konstateras; pulsen var 90, regelbunden. Kl. 9,30 e. m. anfall med ångest, cyanos, liten puls; efter några få minuter var pat. medvetsös, andningen ansträngd, gäspande, intermittent, ansiktsfärgen blekt livid, pulsen mycket liten, sen ej kännbar; pat. afled c. 10 min. efter anfallets början (5 dygn p. op.). — *Sektion.* Operationssåret stadt i vacker läkning, fritt från var, granulerande. Ingen peritonit. Hjärta utan anmärkning. Arter. pulmonalis båda hufvudstammar äro utfyllda af löst liggande trombmassor, bestående af dels äldre gråröda emboli dels agonala tromber. Lungor f. ö. utan anmärkning. I vena hypogastrica sin. finnas sönderfallande med blodlefrar uppblandade tromber.

Fall 10. Fru A. T., 59 år; n:r 517, III: *1910, Malmö.*

Cholelithiasis + Cholecystit. subacut. + Litiasis ductus choledochi.

Mycken rheumatism i många år med styfhet i lederna. Sedan $1\,^{1}/_{2}$ år flera gallstensanfall; frisk på mellantiderna. — *Status* $^{6}/_{8}$ 1910. Betydligt korpulent. Symtom af akut cholecystit med måttligt påverkadt allmäntillstånd. — Under följande 10 dagarna gingo de akuta symtomen tillbaka. Pat. fick hjärtstimulantia. — *Cholecystectomi + hepaticusdränage + tamponad* $^{16}/_{8}$. Gallblåsan tjockväggig med sten och grumlig galla. — *Efterförlopp.* Pat. var ganska påverkad strax efter op. men visade sedan ett tillfredsställande allmäntillstånd. Temp. 2 dygn mellan 38° och 39°, sedan mellan 37,4° och 38,1°. Abscess i öfre delen af såret, hvilken öppnades $^{24}/_{8}$, (cutgutinfektion!). Temp. äfven härefter om kvällarna öfver 38°. Den ^{27} s fick pat. utan ringaste förebud ett anfall af dyspnoe med ångestkänsla, vida pupiller, blekhet och ej palpabel puls; hon tog åter upp sig och pulsen förbättrades, tills strax därpå en ny shock inträdde, i hvilken hon under dyspnoe och vånda afled efter 10 min. (11 dygn p. op.) — *Sektion.* Det delvis ännu öppna operationssåret öfver gallblåstrakten är utan anmärkning; från bukhålan f. ö. heller intet anmärkningsvärdt. Cor adiposum. Arter. pulmonalis huf-

vudstam är fri, men öfver själfva dess delningsställe rider en blyertspenntjock färsk embolus och alla de gröfre artergrenarne i båda lungorna innehålla färska embolimassor, sammanhållna af blodkoagel. Lungor f. ö. utan anmärkning. Uti vänstra vena hypogastrica ses rester efter tromb och ruggighet å venväggen.

Fall 11. Fröken C. O., 34 år; n:r 175: *1899, Malmö.*
Appendicitis chron. + salpingoophoritis chron.

Haft blindtarmsinflammation för 6 à 7 år sedan och för 1 års tid sedan ånyo ett svårt och långvarigt anfall med 6 veckors sjukhusvård; sedan kvarstående besvär i nedre delen af buken. — *Status* $^{2}/_{2}$ 1899. Hjärta 0. Smärtor i nedre delen af buken, som försvinna vid stillhet. En liten resistens på appendix plats. H. adnexen ömmande. — *Exstirpatio appendicis + salpingoophorectomi d.* $^{4}/_{2}$. Appendix fixerad med adherenser. H. tuban förtjockad och h. ovariet fixeradt med adherenser. — *Efterförlopp.* Läkt p. pr; temp. högst 37.8^{0}. Några dagar besvärades hon af en känsla af tyngd i epigastriet (»kändes som om där satt en propp»), men efter laxering försvunno alla obehag och hon kände sig fullt kry. På f. m. den $^{13}/_{2}$ fick hon plötsligt ett anfall, blef medvetslös, fick ryckningar i armarne, stark cyanos, ansträngd respiration, knappt palpabel puls, dilaterade pupiller. Efter ett par min. klarnade hon upp för några ögonblick och klagade öfver ondt i hufvudet, för att strax åter medvetslös sjunka tillbaka; dyspnoen och stark cyanos fortsatte, endast någon kort stund lämnande rum för lugnare andning, pupillerna växlade snabbt och ofta i vidd och efter ung. $^{1}/_{2}$ timme afled patienten. (9 dygn p. op.). — *Sektion.* Hjärtat slappt. I arter. pulmonalis, fortsättande sig i den vänstra 7, i den högra 10 c. m. finnes en lätt aflossbar lagrad trombmassa; lungor f. ö. utan anmärkning. I vena hypogastrica sin. finner man 2 c. m. nedanför dess inmynningsställe i v. iliaca communis en tämligen fast tromb (tydligen lungembolins utgångspunkt).

Fall 12. Jernvägskontrollör L. R. G., 43 år; n:r 1014: *1905, Malmö.*
Appendicitis chron.

Haft vänstersidig pleurit vid 20 års ålder. Varit »nervös», ofta hufvudvärk. Bukbesvär 3 år; appendicit för 5 veckor sedan. — *Status* $^{26}/_{6}$ 1905. Kroppsvikt 66 kgr.; känner sig frisk; puls 80. — *Exstirpatio appendicis* $^{27}/_{6}$; kroniska appendixförändringar med adherenser. — *Efterförlopp.* De första dagarne plågad af spänningar i buken, oro och ängslan; otillräcklig afföring efter laxans den $^{1}/_{7}$. Temp. kring 38^{0} under 2 dygn, sedan högst $37{,}8^{0}$. Kände sig $^{3}/_{7}$ ovanligt kry och hade god aptit. Kl. 5,45 e. m. yttrade han plötsligt: »jag tror, att jag svimmar», förlorade med detsamma medvetandet, fick några krampryckningar, respirationen upphörde (hjärtverksamheten fortsatte ännu något därefter) och efter några min. var han död (6 dygn p. op.). — *Sektion.* I buken allt klart och reaktionsfritt. Hjärtat visar degeneration i muskulaturen. I arter. pulmonalis hufvudstam finnes en ung. 12 cm. lång, lillfingertjock embolus, som med sina ändar fortsätter in i de båda lungartererna, längst i den vänstra, och nästan fullständigt utfyllande dem. Lungor f. ö. utan anmärkning. Embolus' ursprungsställe kan ej påvisas.

Fall 13. Major H. A. 70 år; n:r 684: *1906, Lund.*
Appendicitis chron.

Alltid varit frisk och haft god hälsa. Hade för 36 år sedan en svår bukhinneinflammation. Under sista $^{1}/_{2}$-året haft akut appendicit 2 gånger. — *Status* $^{30}/_{4}$ 1906. Något korpulent. Godt allmäntillstånd. Hjärta 0. Inga symtom från buken för tillfället. — *Exstirpatio appendicis* $^{1}/_{5}$. En i adherenser och gamla bindväfssvålar inbäddad appendix aflägsnas; var tekniskt rätt besvärligt. — *Efterförloppet.* Temp. den $^{2}/_{5}$ $38{,}8^{0}$ och sedan kring 38^{0} i 3 kvällar, därefter högst 37,8; f. ö. gick under 2 veckor allt nor-

malt och pat. föreföll hafva för sin ålder ovanligt väl stått öfver ingreppet. Laxerad d. $^{6}/_{5}$. Läkt p. pr. d. $^{8}/_{5}$; dock blef under följande dagarne förbandet fuktadt öfver nedre delen af ärret af en ringa mängd blodigt-seröst sekret. Steg upp den $^{14}/_{5}$ och kände sig fullkomligt kry. Den $^{16}/_{5}$ på morgonen, under det pat. gick uppe, fick han plötsligt häftig andnöd och smärta i bröstet; han fördes i säng och låg sedan 1 $^{1}/_{4}$ timme i mycket svår vånda och oro med höggradig andnöd och kväfningskänsla, med dålig oregelbunden puls; allt sämre hjärtverksamhet, kallsvett, spontan afgång af urin och faeces och han afled efter 1 $^{1}/_{4}$ tim. (15 dygn p. op.) — Ingen sektion.

Fall 14. Fröken A. P. 46 år; n:r 967: *1907, Lund.*

Appendicitis chron.

Alltid god hälsa. Under sista 2 åren haft 4 anfall af akut appendicit. — *Status* $^{25}/_{5}$ 1907. Godt hull och allmäntillstånd. Hjärta 0. Från buken för tillfället inga symtom. — *Exstirpatio appendicis* $^{27}/_{5}$. En kroniskt förändrad appendix aflägsnas. — *Efterförloppet* gick de första dagarna i allo normalt. Hade dock temp. kring 38^{0} och från $^{1}/_{6}$ temperaturstegring till 38,7^{0} utan upptäckbar orsak, mådde fortfarande fullkomligt bra. Sårläkning gick normalt. Laxerad $^{1}/_{6}$. På aftonen vid 7,30-tiden den $^{2}/_{6}$ kollaberade pat. plötsligt med andnöd, cyanos, svimningskänsla, kallsvett, blekhet, förbättrades något efter stimulantia, men låg fortfarande med hastig, liten, oregelbunden puls; vid 4-tiden på natten började cyanosen åter tilltaga, pulsen blef ytterligt dålig; hon afled kl. 9,30 f. m. den $^{3}/_{6}$ (7 dygn p. op.). — Ingen sektion.

Fall 15. Yrkesinspektören J. B., 52 år; n:r 712: *1904, Malmö.*

Appendicitis acuta gangraenos. c. septicaemia.

Tidigare frisk. Sedan 2 dygn symtom af akut appendicit med äfven mörka kräkningar. — *Status* $^{8}/_{5}$ 1904. Mycket godt hull. Starkt allmänt påverkad, något slö; temp. 37,7; puls 108, mjuk; lokala symtom af appendicit; svarta kräkningar — *Exstirpatio appendicis + dränage* $^{8}/_{5}$. Peritoneum kring appendix matt och med blödningar; intet exsudat. Appendix injicerad med ulcererad slemhinna. Under oper. blef pulsen dålig. — *Efterförlopp.* Tillståndet var under de närmaste dagarne någorlunda; buken oöm, flatus afgick, afföring den $^{11}/_{5}$ efter laxans, men hade han emellanåt kväljningar och flera svartfärgade kräkningar. Temp. höll sig uti 4 dygn mellan 38^{0} och 38,7^{0}, gick sedan ned under 38^{0}. Huden mörkfärgad kring den suturerade delen af buksåret (trombotisering af kärlen på grund af suturernas g ofva fattning). Den $^{13}/_{5}$ aflägsnas dränagen, ingen sekretion från såret. Den $^{14}/_{5}$ och $^{15}/_{5}$ var tillståndet bättre: ingen kräkning, mindre kvalm; kunde förtära en del; temp. 37,3^{0} och 37.9^{0}; pulsen 92 à 96 kraftig. På aftonen kl. 8,30 blef han plötsligt sämre, fick en stönande andning, blef medvetslös och dog efter 10 min. (7 dygn p. op.). — *Sektion.* I buken allt klart; blott en mindre, i vacker läkning stadd sårhåla efter dränagen. Ett stort antal små ulcerationer i ventrikelns slemhinna. Cor adiposum. Aortitis chronica. Parenchymatös degeneration i lefvern. Högra hjärtförmaket är kolossalt utspändt af mörkt flytande blod, h. kammaren tom. I h. atrioventrikularöppningen påträffas en hel mängd trombmassor, som med pincett aflägsnas i 3 aflånga stycken. I arter. pulmonalis hufvudstam och grenar finnes blott smärre mörka blodkoagel. Lungor utan anmärkning. Hela vensystemet innehåller mycket rikligt med mörkt, nästan svart flytande blod. Hvarken i venae iliacae eller annorstädes i vensystemet några tromber att upptäcka.

Fall 16. Fru C. S., 71 år; n:r 1776: *1904, Malmö.*

Appendicitis acuta gangraenos. c. peritonit. incipient.

Sedan lång tid ibland besvärats af hjärtklappning och blifvit andfådd; läkare förklarat sedan flera år, att hon lider af hjärtfel. Sista månaderna känt sig frisk. In-

sjuknade för 8 tim. sedan häftigt i symtom af akut appendicit. — *Status* $^{22}/_{12}$ 1904. Rätt godt hull. Hjärta förstoradt, med rätt sträft systoliskt blåsljud vid spetsen och förstärkt 2:dra aortaton; puls 84, ej fullt jämn; temp. 38,4°. Lokala symtom af akut appendicit. — *Exstirpatio appendicis + dränage* $^{22}/_{12}$ 1904. Tarmar injicerade; intet exsudat. Appendix med variga pälsar, i distala delen utspänd och med missfärgad slemhinna. — *Efterförlopp.* Temp. under 2 dygn lägre än 38°, sedan $^{25}/_{12}$—$^{29}/_{12}$ mellan 38° och 39°, sedan åter under 38°. Måttlig sekretion i såret; den $^{27}/_{12}$ aflägsnades dränagen. Den $^{2}/_{1}$ 1905 öppnade sig en abscess i öfre delen af såret. Den $^{2}/_{1}$, $^{4}/_{1}$ och $^{5}/_{1}$ kvällstemp. öfver 38°, temp. f. ö. under 38°. Den $^{4}/_{1}$ höres nedtill å högra lungan dämpning, bronchialandning och rassel. Den $^{5}/_{1}$ fick pat. plötsligt, under det hon låg på bäckenet, smärtor i bröstet, beklämning, svår andnöd och liten oregelbunden puls samt blef alldeles cyanotisk; hämtade sig småningom; den $^{6}/_{1}$ puls 92 rätt god, kräkningar; den $^{7}/_{1}$ och följande dagar rätt kry. Den $^{10}/_{1}$ satt pat. på egen begäran uppe $^{1}/_{2}$ timme; då hon vid 1-tiden åter kom i säng, fick hon ånyo andnöd, smärtor i bröstet och dålig puls; hämtade sig och mådde rätt bra på e. m. och kvällen. Vaknade på natten den $^{11}/_{1}$ vid 3-tiden, mådde illa, kräkte, blef på helt kort tid sämre och afled. (21 dygn p. op.) — *Sektion.* Ingenstädes något exsudat i bukhålan, där allt är stadt i utläkning. Cor adiposum. Kronisk interstitiel nephrit. Arteria pulmonalis hufvudstam och båda hufvudgrenar äro helt utfyllda af fasta, lösslitna trombmassor, i hvilka man tydligt kan urskilja afgjutningar af mindre kärl slingrade om hvarandra. I högra lungans nedre lob en hönsäggstor, fast, mörk infarkt med pleurit på ytan. Lungor f. ö. utan anmärkning. I vänstra vena hypogastrica och dess grenar finnas tromber af samma utseende som i art. pulmonalis.

Fall 17. Arbetare A. J. 22 år; n:r 547: *1906, Lund.*

Appendicitis acuta gangraenosa cum abscess. retroperitoneal. circumscript.

Förut frisk. Fick för 7 veckor sedan förstoppning och buksmärtor; gick uppe; intogs efter 2 veckor å lasarett och vårdades där 1 månad: hade lindrig temperatur, förbättrades. Efter utskrifningen fortfarande kännt sig dålig och upptäckt en tumör i högra delen af buken. — *Status* $^{6}/_{4}$ 1906. Nedsatt allmäntillstånd. Lindrigt febril. På coecums plats palperas en hönsäggstor, knöligt-ojämn, ej förskjutbar oöm resistens. — *Ileocolostomi* $^{9}/_{4}$. Coecum fixerad bakåt uti en knölig tumörkaka (uppfattas som cancer). Ileocolostomi göres. — *Efterförlopp.* Pat. låg svag och rätt nedkommen med rätt påverkad puls efter oper. Temp. under 38°; klagade öfver spänningar i buken, men ej öfver håll eller besvär från bröstet. Somnade på kvällen den $^{10}/_{4}$ efter morfin, företedde kl. 4 på natten, då sköterska tillsåg honom, intet påfallande och fanns sedan kl. 5,15 f. m. d. $^{11}/_{4}$ död i sängen, utan att de andra patienterna i salen märkt, att något var på färde. (2 dygn p. op.). — *Sektion.* Ileocoekaltumören befanns vara en bakom coecum belägen begränsad abscess omgifven af mycket tjocka svålar och adherenser utgången från en gangränös appendicit. Ingen peritonit kring ileocolostomin. Båda arter. pulmonales med deras större grenar äro helt utfyllda af svartröda och gråhvita trombmassor. Löst liggande thrombmassor af samma utseende påträffas uti äfven v. vena hypogastrica och v. vena iliaca communis. Kärllumen är betydligt komprimeradt af appendicitresistensen. Hjärtat slappt, f. ö. utan anmärkning.

Fall 18. Folkskollärare, H. K., 54 år; n:r 1452: *1906, Lund.*

Appendicitis acuta gangraenos. cum peritonit. suppurat. libera.

Frisk förut. Dyspeptiska besvär sista 4—5 åren. Sjuknade för 1 dygn sedan i svåra akuta buksymtom. — *Status* $^{4}/_{10}$ 1906. Rätt korpulent. Starkt påverkadt allmäntillstånd: puls 110, temperatur 39,2°, spår alb. i urin. Lokala symtom af akut appendicit med utbredd peritonit. — *Exstirpatio appendicis + dränage* $^{4}/_{10}$. Gangrän i appendix; tunnt var öfverallt mellan tarmarna. — *Efterförloppet* artade sig mycket

bra; temp. mellan 37,6° och 37,9°; efter den 7/10 var tillståndet i allo tillfredsställande: mjuk, oöm buk och godt allmänbefinnande. Under omläggningen på aftonen den 9/10, under det den sista delen af tamponaden under måttlig smärtreaktion från pat:s sida drogs ut, blef han plötsligt blek, medvetslös och fick dålig puls; efter några min. (högst 5) afstannade respirationen alldeles och upphörde hjärtverksamheten. (5 dygn p. op.). — *Sektion.* Hjärtat stort och slappt med fettinfiltrerad och degenererad muskulatur. I hvardera arteria pulmonalis finner man en lillfingertjock — i sin smalaste del knappt blyertstjock —, resp 10 c. m. och 15 c. m. lång embolus å båda sidor hårdt pressad in i artéren dubbelböjd, så att båda lungornas arterer äro helt tillstoppade. Lungor blodrika, f. ö. utan anmärkning. Inga trombер i venae iliacae eller deras grenar att upptäcka. På ett par ställen i bukhålan står ännu afstängdt mellan tarmar en ringa mängd varigt sekret.

Fall 19. Fru M. A., 39 år; n:r 1592: *1906, Malmö.*

Appendicitis acuta gangraenos. c. peritonit. libera seropurulent.

Förut frisk. Insjuknade för 24 tim. sedan i symtom af akut appendicit — *Status* 13/10 1906. Betydligt fet individ; hjärta 0. Måttligt påverkadt allmäntillstånd; temp. 38,4°; puls 100 liten, regelbunden; lokala appendicitsymtom. — *Exstirpatio appendicis + dränage* 13/10. Fri seropurulent vätska i ringa mängd. Appendix med variga pälsar, gangrän i distala halfvan och stinkande innehåll. — *Efterförloppet* gick i allo normalt; temp. var från den 15/10 under 37,7°; dränagen togs den 15/10; pat. laxerade med effekt den 17/10, — hon behöfde kateteriseras —; hade börjat få fast kost och mådde bra; hade dock den 18/10 kvällstemp. 38,3°. Kl. 11,10 f. m. d. 19/10 ringde pat. och, då sköterskan tillstädeskom, låg hon medvetslös, blek-cyanotisk med oregelbundna djupa respirationstag och afled kl. 11,25. (6 dygn p. op.). — *Sektion.* Laparotomisåret i vacker läkning. Ett par c. m. upp i arter. pulmonalis hufvudstam påträffas en helt obturerande embolus, som fortsätter till delningsstället och in 1 c. m. i h. och 8 c. m. i v. arteren. Embolins ursprung ej att upptäcka (bäckenvenerna fria).

Fall 20. Fru J. L., 27 år; n:r 1974: *1908, Malmö.*

Appendicitis acuta gangraenos. c. peritonit. suppur. circumscript.

Tidigare i allmänhet frisk. Måttligt hull. Insjuknade 21/6 1908 i akuta buksymtom, inkom 23/6 å sjukhuset med puls 136, temp. 40,4° och betydliga lokalsymtom, som tyddes som en akut salpingit. Då diagnosen senare lutade mera åt appendicit och symtomen efter 1 veckas förbättring åter försämrades med en palpabel resistens i h. foss. iliac. och med ökade smärtor, beslöts operation. — *Exstirpatio appendicis + tamponad* 7/7. En större begränsad abscesshåla med var; appendix svåligt förtjockad, perforerad. — *Efterförloppet* var tillfredsställande uti 2 dygn; kvällstemp. den 8/7 och 9/7: 38,1°. Den 9/7 kl. 3,30 e. m. fick pat. ett anfall med andnöd, smärtor i hjärttrakten, blef blek-cyanotisk och pulslös. Låg sedan med ytterst dålig, liten, hastig och oregelbunden puls och klagade öfver svårighet att få luft, afled den 10/7 kl. 9 f. m. (3 dygn p. op.). — *Sektion.* Tamponad kvarligger uti en af coecum och tarmslyngor begränsad håla utan sekret: f. ö. intet anmärkningsvärdt från buken. Perikardiet innehåller en matsked starkt grumlig, fibrinflockig vätska. Hjärta utan väsentliga anmärkningar. I de båda arter. pulmonales, börjande vid hufvudstammens delningsställe, finnas färska obturerande trombmassor, delvis tydligt hopaknycklade, som fortsätta sig in i båda lungornas större artergrenar. Lungor f. ö. utan anmärkning. I v. vena hypogastrica och dess grenar iakttagas rikliga, de mindre grenarne obliterande, till kärlväggen luckert adhererande trombmassor.

Fall 21. Fru K. F., 49 år; n:r 11, III: *1909, Malmö.*
Appendicitis acuta.

Tidigare frisk. Sedan 9 tim. symtom af en lindrig akut appendicit. — *Status* $^{2}/_{1}$ 1909. Korpulent. Hjärta O. Pat:s allmänna utseende ej påverkadt; temp. 38,4°; puls 90, regelbunden. Fet bukvägg. Lokala symtom af akut appendicit. — *Exstirpatio appendicis* $^{3}/_{1}$. Ingen peritonit. Appendix ej injicerad men med katarrala förändringar i distala halfvan. Buken slutes. — *Efterförlopp.* Läkning p. pr.; suturerna d. $^{10}/_{1}$. Temp. 2 dagar kring 38° (högst 38,4°) sedan under 38°. Börjar vistas uppe den $^{10}/_{1}$. Efter op. urinträngningar med ibland grumlig urin, som håller alb. och varkroppar; kunde ej urinera spontant förr än d. $^{11}/_{1}$. Den $^{12}/_{1}$ temp. 38,3° och håll i höger sida af bröstet och är pat. ganska besvärad; nedtill på höger sida obetydlig bronchial respiration och fina rassel, ökad pulsfrekvens till 110 (säkerligen emboli); åter sängläge. D. $^{16}/_{1}$ bättre, temp. sedan $^{14}/_{1}$ under 37,8°; blott obetydliga rassel nedtill å h. lunga; urin klar utan alb.; urinerar delvis spontant; den dagliga urinmängden efter op. varit i allmänhet 800 à 1000 k. c. m. Stiger åter upp den $^{17}/_{1}$ och känner sig följande dagarne frisk, fast matt. Den $^{21}/_{1}$ på e. m. 38° utan subjektiva besvär. Den $^{22}/_{1}$ mycket påverkad, temp. 39°, stark vånda och dyspnoe, håll i hjärttrakten, något cyanotisk; på v. lungans nedersta del dämpning och försvagadt respirationsljud; fina rassel på basen af h. lunga; puls kraftig; dygnsurinmängden sista dagarna 600 à 900 k. c. m. Den $^{23}/_{1}$ fortfarande starkt påverkad med svår vånda och dyspnoe; temp. 38,6°; på kvällen kl. $^{1}/_{2}$ 10 krampryckningar; låg sedan medvetslös med ytterst ytlig respiration, dålig hjärtverksamhet och emellanåt påkommande krampryckningar i armar och mimiska muskulaturen och afled kl. 4 f. m. den $^{24}/_{1}$ (21 dygn p. op.). — *Sektion.* I buken allt klart. I v. lungsäcken 400 kbcm. klar vätska. Hjärta förstoradt med utpräglad parenchymatös degeneration af muskulaturen. Vänstra arter. pulmonalis hufvudgren till nedre lungloben är fylld af en till kärlväggen ej adhererande tromb, som fortsätter sig in i ett par af grenarna. Uti högra arter. pulmonalis sitter just vid dess delningsställe en fullt ärtstor trombbildning, som adhererar fast till kärlväggen och obturerar en del af artergrenens lumen till nedre lungloben. Inga infarkter uti lungorna eller andra förändringar af vikt. På vänstra lungans bas tunna, lätt aflossbara beläggningar. Njurarna visa parenchymatös degeneration. I vena cava inf:s nedersta del finnes en lösliggande, ung. 2 cm. lång, knappt 1 cm. bred mörkröd tromb. I v. plexus pampiniformis finnes en liknande, lumen obturerande, ett par cm. lång tromb.

Fall 22. Handlande N. A. L., 34 år; n:r 379, II: *1910, Malmö.*
Appendicitis acuta gangraenos. c. peritonit. liber. seropurulent.

Frisk förut. Insjuknade för 28 tim. sedan i symtom af akut appendicit. — *Status* $^{27}/_{6}$ 1910. Normalt hull. Påverkadt allmäntillstånd. Hjärta 0; puls 88; temp. 38,6; lokala symtom af akut appendicit. — *Exstirpatio appendicis* $^{27}/_{6}$. Riklig mängd seropurulent vätska fritt i buken, hufvudsakligen ned i lilla bäckenet. Appendix med fibrinpälsar, gangrän i slemhinnen och stinkande innehåll. Dränage. — *Efterförloppet* gick i allo normalt första veckan; temp. under 2 dygn omkr. 38,5°, sedan under 38° och från d. $^{2}/_{7}$ under 37,8; dränagen aflägsnades $^{4}/_{7}$ och samma dag började pat. vara uppe. Följande dag, den $^{5}/_{7}$, temperaturstegring till 38,5°, hosta, håll; å högra lungans bas kortare perkussionston, bronchialandning med rassel. Den $^{7}/_{7}$ sputum lindrigt blodtingeradt; bronchialandning öfver v. lungans bas. Under följande 10 dagarna höras förändringarne å lungorna tämligen oförändrade; temp. håller sig kring 38°; intet blodigt expektorat. Den $^{20}/_{7}$ plötsligt svår dyspnoe med liten puls, frysningar och kallsvett; följande dag temp. 39,4 och forfarande svår dyspnoe och äfven blodigt expektorat; dämpning och bronchialandning öfver v. lungan till spina scapulae. Förbättrades sedan och kände sig åter fullt kry; å vänstra lungan kvarstodo dock förändringar; temp. efter den $^{25}/_{7}$ under 38°. Den $^{7}/_{8}$ på e. m., då han satt i sängen, kände han plötsligt svin-

del och svår andnöd och afled inom loppet af 5 min. (41 dygn p. op.). — *Sektion.* I bukhålan allt klart. Hjärta utan anmärkning. I arter. pulmonalis hufvudstam finner man en lillfingertjock, mot arterens delningställe vinkelböjd embolus, som med sin tjockare ända sträcker sig in i den högra arter. pulmonalis. I h. lungans bakre nedre del en gåsäggstor infarkt och ett par smärre sådana i v. lungans motsvarande del. Tromber och trombmassor, dels färska dels uppblandade med gamla brottstycken, finnas uti båda venae iliacae communes och hypogastricae, mest på vänster sida.

Fall 23. Hospitalspatient K. J., 49 år; n:r 2300: *1910, Lund.*
Appendicitis acuta c. abscess. circumscript.

Vårdas å sinnessjukanstalt. Sedan 9 dygn varit sjuk med akuta buksymtom och rätt stark påverkan af allmäntillståndet. — *Status* $^{23}/_{11}$ 1910. Klen, mager och blek individ. Hjärta 0. Temp. 38,6. I h. fossa iliaca en knytnäfstor ömmande resistens. — *Incision + dränage* $^{23}/_{11}$. Med incision i resistensen tömdes ett halft dricksglas tjockt, fekalstinkande var ur en väl afgränsad abscesshåla; appendix kändes ej. Dränage. — *Efterförlopp.* Tillståndet var de första dagarna tillfredsställande; temp. gick på 2 dygn ned till normal; rätt riklig sekretion; laxering den $^{27}/_{11}$. Från $^{28}/_{11}$ temperaturstegring till 38,8° utan upptäckbara lokalsymtom från hvarken buk eller lungor; temp. de följande dagarne mellan 38° och 39°. Den $^{3}/_{12}$ på e. m. klagade han ovanligt mycket, tycktes känna sig dålig. Vid 8-tiden e. m. satte han sig häftigt upp i sängen, blef likblek, föll tillbaka och dog inom några minuter. (10 dygn p. op.). — *Sektion.* Klart från buken; abscessen nästan utläkt. Hjärtat utan anmärkning. Både högra och vänstra arteria pulmonalis voro utfyllda af embolusmassor jämte lösa blodkoagel. Tromb i v. vena iliaca påträffades adherent till kärlväggen.

Fall 24. Stadsbud M. S., 46 år; n:r 768: *1900, Malmö.*
Cancer coli ascendent.

Hade vid 20 års ålder lunginflammation. F. ö. varit fullkomligt frisk tidigare. Buksymtom sedan 7 à 8 månader, svårare sista tiden; betydligt aftagande krafter och afsevärd afmagring de sista 2 mån. — *Status* $^{20}/_{8}$ 1900. Kroppsvikt 71 kgr.; betydligt afmagrad. Hjärta, lungor 0. En knytnäfstor tumör i högra delen af buken. — *Ilocolostomi* $^{25}/_{8}$. Stor inoperabel tumör i colon ascendens. Anastomos mellan ileums nedre del och colon transversum anlägges. — *Efterförlopp.* Den ^{26}/$_{8}$ tillståndet tillfredsställande: ingen kräkning, riklig gasafgång, pulsen 120, temp. 37,8°. Mot aftonen klagade han öfver lindrigt håll i ryggen. På natten kl. 2,40 fick han våldsamma smärtor i magen, en hostattack, skrek högljudt, hade ångest och andnöd, var inom kort nästan pulslös och dog efter 10 min., hela tiden klar och redig. (2 dygn p. op.) — *Sektion.* Operationsområdet visar liflig injektion af det utseende och uti den utsträckning, som under normala förhållanden plägar förefinnas. Högra arter. pulmon. är fullständigt tilltäppt af en lagrad, vid kärlväggen obetydligt adhererande embolus. I h. vena hypogastrica finnes trombos, som sträcker sig till inmynningsstället i ven. iliaca communis. Hjärtat utan väsentlig anmärkning.

Fall 25. Fröken B. K., 44 år; n:r 190: *1905, Lunds gynek. klinik.*
Myoma uteri.

0-para. Haft i årvis regelbundna menses med lång duration, flytning och känsla af tyngd och stickningar i underlifvet. —: *Status* $^{3}/_{9}$ 1905. Mager och blek individ. Uterus kännes som en mångknölig, halfvägs till symfysen nående tumör. Riklig vaginalflytning. — *Exstirpatio uteri totalis* $^{5}/_{9}$. Uterus och adnexa starkare blodfyllda än normalt, då oper. företogs under pågående menses. Uterus tätt genomsatt af myom af alla lägen och storlekar upp till äpplestorlek. — *Efterförlopp.* Vaginaltampongen togs d.

$^{8}/_{9}$; läkning p. pr. Laxans den $^{9}/_{9}$. Den första veckan väderbesvär, dålig aptit, temp. uti 5 dygn mellan 38° och 38,5°, f. ö. intet anmärkningsvärdt; efter den $^{11}/_{9}$ afebril. Efter att under dagen hafva känt sig fullständigt kry blef pat. plötsligt d. $^{15}/_{9}$ kl. 4 e. m. illamående med svår andnöd, cyanos, dålig hjärtverksamhet, höggradig ångestkänsla och afled efter 10 min. (10 dygn p. op.). Ingen sektion.

Fall 26. Fru J. E., 51 år; n:r 37: *1908, Lunds gynek. klinik.*
Myoma uteri.

0-para. Jämt oregelbundna blödningar (med endast några dagars uppehåll, ej ymniga) under sista 4 mån.; ej alls afmagrat. — *Status* $^{23}/_{1}$ 1908. Rätt mager och tämligen blek. Hjerta 0. Uterus mer än knytnäfstor, knölig. — *Exstirpatio uteri totalis* $^{25}/_{1}$. I v. hörnet af uterus ett apelsinstort myom. — *Efterförlopp.* Laxans den $^{29}/_{1}$. Temp. under 3 dygn kring 38° (högst 38.1°), den $^{29}/_{1}$: 37,8°; f. ö. i allo normalt efterförlopp de första 5 dagarna. Den $^{30}/_{1}$ på morgonen klagade hon öfver betydligt håll i v. sidan af bröstet; hade temp. 38,5°; under dagen fortsatte hållet, hon såg besvärad och blek ut, svettades ibland, hade alls ingen aptit, ingen hosta; å lungor 0 obj. Den $^{31}/_{1}$ kände hon sig bättre med föga håll; pulsen ej alldeles regelbunden. Läkt p. pr.; från buken allt normalt. Efter att ha känt sig kry och duktig de sista 2 dygnen och haft temp. under 37,8° blef hon vid 8-tiden e. m. den $^{2}/_{2}$, under det hon låg på bäckenet, plötsligt illamående, klagade: »det söker mig så mycket»; sedan bäckenet lyfts undan, drog hon blott några rosslande respirationstag och var omedelbart död. (8 dygn p. op.). — *Sektion.* Operationsregionen i bäckenet är utan anmärkning. En helt obetydlig mitralis-stenos. Hjärtmuskulatur utan anmärkning. Större delen af arter. pulmonalis hufvudstam är fylld af en lillfingertjock, dubbelviken, i kärlet fritt liggande ung. 15 cm. lång embolus, som är med sin dubbelvikta ända prässad in uti h. art. pulmonal. och helt utfyller den. Omkring denna embolus finner man sammanflätade blyertspenntjocka cylindriska tromber och en del mindre lösare thrombmassor, som fylla äfven v. arter. pulmonalis nedre del och högra lungans större artergrenar. Öfverallt ligga dessa bildningar fritt i kärlen. I v. lungans nedre lob ett par mera blodrika, tämligen skarpt begränsade partier (ej typiska, men sannolika infarkter). I en af v. hypogastrica's första större grenar en blyertspenntjock, löst sittande, obturerande thromb, som slutar i v. hypogastrica med en ojämnt kantig, fri ända (afbruten?). Nephritis chron. cum indurat.

Fall 27. Fröken A. B., 37 år; n:r 303: *1909, Malmö.*
Myoma uteri.

I allmänhet varit frisk. Sista $^{1}/_{2}$ året tidvis haft obehag från underlifvet. — *Status* $^{21}/_{5}$ 1909. Normalt hull. Godt allmäntillstånd, något blek. Hjärta 0. Stort myom, som sträcker sig upp till nafvelplanet. — *Supravaginal uterusamputation + vänstersidig ovariotomi* $^{22}/_{5}$. Mer än barnhufvudstor myomatös uterus; cysta i venstra ovariet. — *Efterförloppet* fullt normalt med allmäntillstånd utan anmärkning och temp. den 23 på kvällen 38,3°, sedan högst 37,8°. Den $^{29}/_{5}$ något efter kl. 4 e. m. fick pat., efter att hafva lyfts öfver på en chaiselongue och legat där en stund, då hon åter bars till sängen, ett anfall af våldsam cyanos och häftig andning med liten, oregelbunden puls, medvetslöshet och ryckningar i armarna. Efter några min. förbättrades tillståndet: pulsen 90 regelbunden, kraftig, cyanosen borta — pat. var rätt blek — och respirationen djup; hon sade själf, att hon kände sig bättre. Efter ytterligare 3—4 min. började andningen åter blifva besvärad, färgen cyanotisk, pulsen hastig och oregelbunden; hon upphörde reagera för tilltal. Under följande 10 min. blef pulsen allt sämre och mera oregelbunden, dyspnoen och cyanosen tilltogo, lividitet inställde sig; det blef allt mera tydligt, att »hon ej skulle kunna gå genom». Hon infördes då på operationssalen, där operation i största hast förberedts. Det gjordes en hastig desinfektion; under de få

minuter, som åtgingo härtill, upphörde pat. att andas och pulsen var ej längre kännbar. — *Trendelenburgs operation* (doktor Bauer). Snitt öfver 2:dra, 3:dje och 4:de refbensbrosken på venster sida, resektion af dessa brosk, lossande af pleurae, hvarvid ett litet hål uppstår i v. pleuran, incision af perikardiet, fattande af arter. pulmonalis med 2 arterpincetter, incision i längdriktning, hvarvid en del svart blod väller ut, införande af ett finger i arteren och utskaffande af ett långt blodkoagel; sutur af arterväggen. Hjärtmassage och konstgjord respiration under 10 à 15 min. utan resultat; inga lifstecken. — *Sektion.* I bukhålan och operationsregionen är allt klart. Under operationssnittet å bröstet befinnes främre mediastinum blodgenomdränkt. I hjärtsäcken 150 kbcm. flytande blod. Å arter. pulmonalis' framsida ett 2 cm. långt, longitudinelt sutureradt sår. I arter. pulmonalis ofvanför denna incision finner man en mörkröd trombmassa, som ej adhererar till kärlväggen och fyller både högra och vänstra arter. pulmonalis och deras första hufvudgrenar. Trombmassan i h. arter. pulmonalis visar sig vid närmare undersökning bestå af dels en 25 cm. lång, blyertspenntjock embulus, från hvars midt utgår en smalare 10 cm. lång gren, dels en 2 cm. lång lillfingertjock embolus, som delar sig i ett par smalare, kortare grenar. I v. arter. pulmonalis finner man en fullt lillfingertjock embolus, hvars ena ända förgrenar sig i 2 blyertspenntjocka delar. Lungor f. ö. utan anmärkning. Hjärtat har öppetstående foramen ovale — blyertspennvidt —, är f. ö. utan anmärkning. Vena hypogastrica sin. och dess grenar äro helt fyllda af tromber af samma utseende som i art. pulmon. Äfven äro arter. iliaca communis sin. och närmaste delen af arter. iliaca extern. fyllda af löst liggande tromber, som till formen ej äro afgjutning af arterlumen.

Fall 28. Fru B. H., 47 år; n:r 284: *1909, Lunds gynek. klinik.*
Myoma uteri.

I-para; partus för 15 år sedan. Sista året synnerligen rikliga menses, så att hon blifvit mycket klen och sista tiden afmagrat. — *Status* $^{20}/_{8}$ 1909. Mager, blek, haemogl. = 45; någorlunda tillfredsställande allmäntillstånd; systoliskt blåsljud å hjärtat. Knytnäfstor uterus med ojämn yta. — *Amputatio uteri supravaginalis* $^{21}/_{8}$. I corpus ett apelsinstort intramuralt delvis submuköst myom. — *Efterförlopp.* Kvällstemp. i 3 dygn mellan 38° och 38,5°, nedgående dag för dag. Den $^{26}/_{8}$ kände pat. håll i h. sidan och hade åter stigande temp. till 38,5; bronchialandning och dämpning nedtill å h. lungans ryggsida. De följande dagarna förbättrades hon och mådde bra; d. $^{30}/_{8}$ temp. åter under 38°; uppstigning var bestämd till $^{1}/_{9}$. På morgonen kl. 6,30 denna dag, under det hon satt upprätt i sängen under bäddning, blef hon plötsligt mycket blek, kollaberade och dog inom 5 à 10 min. (11 dygn p. op.). — *Sektion.* Allt klart och infektionsfritt i buken. Hjärta utan väsentlig anmärkning. Arteria pulmonalis hufvudstam med båda hufvudgrenarne liksom dessas lobära grenar äro utfyllda af lillfingertjocka och smalare rödgrå, ej adhererande tromber, som ligga oregelbundet hopknycklade i paket. I h. lungans basaldel ett par ej särdeles gamla infarkter; lungor f. ö. utan anmärkning. I h. hjärtförmaket en trombbildning af samma utseende som uti arter. pulmonalis. Uti en muskelgren (från m. iliopsoas) till vena iliaca communis dx finner man en obturerande tromb af samma utseende som uti lungarteren. Uti magsäcken två ulcera rotunda.

Fall 29. Fru E. M., 42 år; n:r 630, II: *1911, Malmö.*
Cancer cervicis uteri.

III-para. Normala menses. Sista tiden obetydlig blödning äfven dessemellan. Sedan $^{1}/_{2}$ år illaluktande flytning. Någon afmagring och krafterna hafva minskats. — *Status* $^{19}/_{10}$ 1911. Spenslig individ med ordinärt hull. Kroppsvikt 51 kgr. Godt allmäntillstånd. Hjärta 0. Å främre randen af portio uteri kännes en dufäggstor, knölig, lätt blödande tumör. Uterus rörlig och parametrier tyckas fria. — *Total uterusexstirpation* enl. Bumm-Wertheim $^{24}/_{10}$. Längs båda venae hypogastricae aflägsnas ett par

tämligen mjuka körtlar; ingen nämnvärd blödning. — *Efterförloppet* gick nära 1 vecka normalt; temp. jämt under 37,8°. Den $^{30}/_{10}$ är antecknadt, att hon klagade öfver smärtor och ömmade öfver h. nedre delen af buken. Den $^{31}/_{10}$ kl. 6,45 f. m. fick hon plötsligt svår andnöd och blef pulslös; hämtade sig något efter stimulantia, men kollaberade plötsligt ånyo och dog kl. 7,30 f. m. (7 dygn p. op.) — *Sektion.* Från buken och operationsregionen allt klart. Hjärta utan anmärkning. Uti arter pulmonalis hufvudstam och högra hufvudgren samt uti h. hjärtkammarens bulbusdel finner man dubbelviken (med omböjda ändan inprässad i h. arter. pulmon.) en 30 cm. lång, jämntjock, röd embolus af blyertspennvidd. V. arter. pulmonalis själf håller blott flytande blod, men dess gren till nedre lungloben är fylld af en med den nyssbeskrifna analog, i ändarna tydligen afbruten tromb. Lungor f. ö. utan anmärkning. Vena spermatica sin. är ända upp till vena renalis fylld af en röd, ej skicktad tromb. I vena cava infer. finnes strax under njurvenernas inmynning en 5 cm. lång, fritt liggande tromb. I en af vena hypogastricas större grenar finner man en dess lumen utfyllande, i öfre ändan (som det tyckes) afbruten röd tromb.

Fall 30. Änka E. N., 54 år; n:r 1034: *1902, Malmö.*
Cancer ovarii + carcinosis peritonei.

Opererad för varicer på underbenen för 3 år sedan; sista månaderna åter haft besvär. Sedan 1 $^1/_2$ år uterinblödningar och illaluktande flytning. Afmagrat sista tiden. — *Status* $^5/_{10}$ 1902 Ganska mager; kroppsvikt 54 kgr. Hjärta O. Pat. hostar. I fossa Douglas. palperas en orörlig barnhufvudstor tumör. — *Laparotomia explorativa* $^{11}/_{10}$. En del serös och grumlig vätska uttömmes. Stor inoperabel tumör i bäckenet och knottror å peritoneum. — *Efterförlopp.* Den $^{12}/_{10}$ afebril. Den $^{13}/_{10}$ klagade pat. öfver håll och smärtor i v. sidan af bröstet och hade temp. 37,9°. De följande dagarne kvällstemp. mellan 37,8° och 38,1°; mycken hostretning, mindre håll. Laxerade den $^{15}/_{10}$ och började få fast kost den $^{16}/_{10}$. Vid undersökning af pat. den $^{18}/_{10}$, då hon var uppburen på omläggningssalen för suturernas borttagande, konstaterades dämpning, bronchialandning och rassel öfver h. lungans nedre del. Vid slutet af undersökningen fick pat., som var i sittande ställning svindelkänsla, svår andnöd och blef starkt cyanotisk med liten oregelbunden puls; hämtade sig åter något litet; men under flyttningen tillbaka till sjuksalen kollaberade hon fullständigt och afled efter ett par oregelbundna respirationstag, ung. 5 min. efter anfallets första början. (6 dygn p. op.) — *Sektion.* Bäckenet utfylldt af en ovarialcancer. Obetydlig ascites. I h. lungsäcken 1 liter klar serös vätska. Arter. pulmonalis hufvudstam och vänstra hufvudgren äro helt tilltäppta af blyertspenntjocka hopslingrade embolier, som ej adherera till väggen och fortsätta ett par c. m. in i de vänstra lobärgrenarne. Venae hypogastricae fria från tromber; å v. underbenet ganska stora varicer med tromber af liknande utseende som dem uti arter. pulmon. Hjärta utan anmärkning.

Fall 31. Ogifta M. O., 43 år; n:r 1507: *1905, Malmö.*
Kystoma ovarii + peritonitis tbc.

Senare tiden då och då haft obehag i magen. Sedan $^2/_{10}$ häftiga buksmärtor, frysningar, feber och påverkadt allmäntillstånd. — *Status* $^{10}/_{10}$ 1905. Blek, mycket mager, nästan kakektisk. Hjärta förstoradt med mjukt systoliskt blåsljud vid spetsen och förstärkt 2:dra pulmonaliston. Temp. 39,2°. Nedan nafvelplanet i buken kännes ned i bäckenet en manshufvudstor fluktuerande tumör. — *Ovariotomia* $^{10}/_{10}$. Ascites. En 2 liter delvis klar delvis flockig vätska rymmande, höggradigt adherent ovarialtumör aflägsnas med svårighet. Knottror å peritoneum. — *Efterförlopp.* De följande 2 dagarna tillstånd tämligen tillfredsställande; temp. växlade mellan 37,6° och 39,4°; puls d. $^{12}/_{10}$ 100; ett par kräkningar. Den $^{13}/_{10}$ kräkte pat. upp bittervattnet, kände sig f. ö. bättre. Plötsligen kl. 6,50 e. m. klagade hon öfver svårighet att andas, satte sig upp i sängen,

föll tillbaka och afled inom 4 à 5 minuter; ingen nämndvärd cyanos. (3 dygn p. op.). — *Sektion.* Utbredda sammanväxningar mellan tarmarna; delar af peritoneum äro tätt beströdda med hampfröstora tbc-knottror. Från operationsreginon intet att anmärka. I h hjärtförmaket påträffas en fritt liggande, hoprullad, 15 c. m. lång, i den tjockaste ändan lillfingertjock, fast, gulröd, tydligt lagrad embolus, i den smala ändan mörkröd, lätt sönderstyckbar, utan tydlig struktur. Hjärtat f. ö. utan anmärkning. Öfre delen af arter. pulmonalis hufvudstam är utfylld af en lillfingertjock, öfver dess delningsställe ridande embolus, som fortsätter in i båda lungartererna till lunghilus. I båda lungornas nedre lober några mindre bronchopneumonier. I vena hypogastrica sin. en till venväggen fast adhererande tromb, som med sin fria nära lillfingertjocka ända når nästan in i vena iliaca communis.

Fall 32. Änkefru A. O., 59 år; n:r 920: *1903, Malmö.*

Kystoma ovarii.

Alltid tidigare varit frisk. Sedan 3—4 år känt lindriga obehag från buken och sedan $^1/_2$ år märkt tillväxande bukomfång; obetydlig afmagring sista veckan. — *Status* $^{25}/_7$ 1903. Tämligen mager. Kroppsvikt 55 kgr.; hjärta O; spår alb. i urin. Stor cystisk tumör i nedre delen af buken. — *Ovariotomi* $^{28}/_7$. En ung. 5 liter serös vätska hållande, fri ovarialcysta aflägsnas på vanligt sätt. — *Efterförlopp.* Låg efter oper. med fotändan af sängen höjd. Temp. var högst 37,7°. Den $^1/_8$ kl. 3,10 e. m. blef pat. plötsligt illamående med tyngdkänsla öfver bröstet och svårighet att andas och kollaberade alldeles efter ett par minuter; trots energisk stimulering inträdde döden kl. 4,35 e. m. (4 dygn p. op.). — *Sektion.* Från bukhålan intet att anmärka. Hela högra arter. pulmonalis är utfylld af en fast, elastisk, skicktad trombmassa, som ej adhererar till väggen och fortsätter i de större grenarne. I vänstra arter. pulm. mindre trombmassor. Från lungor f. ö. intet anmärkningsvärdt. I vänstra vena hypogastrica en fast, skicktad, till väggen adhererande tromb. Hjärta utan anmärkning.

Fall 33. Fru A. B., 59 år; n:r 211: *1910, Lunds gynek. klinik.*

Prolapsus vaginae et elongatio cervicis et descensus uteri.

VII para. Efter sista partus för 19 år sedan prolaps, som småningom tilltagit och sista året vållat afsevärda besvär. — *Status* $^{26}/_5$ 1910. Mycket fet individ. Kroppsvikt 74 kg. Betydlig vaginalprolaps; cervix betydligt elongerad; uterus föga sänkt. — *Colporaphia anter.* + *Colpoperineoraphia* + *Ventrofixatio uteri* $^{28}/_5$. — *Efterförlopp.* Temp. under 2 dygn kring 38° (högst 38,3°), sedan under 38°. Den $^{30}/_5$ antecknadt: håll under h. skulderblad; rätt talrika smärre rassel öfver hela nedre delen af h. lunga; f. ö. höres inga förändringar å lungan. Laxeras d. $^{31}/_5$. Den $^3/_6$ kl. 10,30 f. m. fick hon plötsligt, medan hon låg stilla, ett anfall af häftig dyspnoe med kallsvett, höggradig oro, liten puls med frekvens 120; friare respiration efter 10 min. och på e. m. andades hon åter tämligen obehindradt; följande dag alldeles obesvärad respiration och god puls med frekvens 100, men klagade hon öfver håll i vänster sida. Dessa besvär gingo under de följande dagarna småningom tillbaka. Läkning p. pr. Å e. m. den $^{10}/_6$. under det hon satt upp i sängen, fick hon plötsligt ett liknande anfall, som den $^3/_6$, med ännu starkare dyspnoe och stark cyanos; klagade öfver smärtor i v. sidan af bröstet, afled efter några minuter. (13 dygn p. op.). — *Sektion.* Bukhåla och operationsregion utan anmärkning. Arteria pulmonalis är ända från sin början helt utfylld af löst liggande, mest blyertspenn- till någonstädes fingertjocka, här och där förgrenade, ljusare och mörkare, sköra embolier, som ligga slingrade om hvarandra och fortsätta sig ut i alla de lobära hufvudarterernа. I h lungans nedre lob en stor infarkt. I v. vena hypogastrica en liten mörkröd, torr, fritt liggande tromb. Fettinfiltration och parenchymatös degeneration i myokardiet.

Fall 34. Fru E. L., 53 år; n:r 322: *1911, Lunds gynek. klinik.*
Prolapsus vaginae.

II-para. Prolaps sedan 6 år — *Status* $^{20}/_{7}$ 1911. Kroppsvikt 63 kgr.; snarare mager än fet. Hjärta O. Mer än valnötstort cystocele. — *Kolporafia anterior + kolpoperineorafia + laparotomia esplorat.* $^{8}/_{8}$. Vid laparotomin befanns uterus liten atrofisk med adherenser, hvarföre afstods från den tillämnade ventrofixationen. Rafieraa med lokalanestesi, laparotomin under eternarkos. — *Efterförlopp.* Läkt p. pr. och i allo normalt förlopp första veckan med temp. under $37{,}7^0$ efter den $^{6}/_{8}$. Den $^{16}/_{8}$ klagade hon öfver håll i v. sidan af bröstet och hade $38{,}4^0$; den $^{17}/_{8}$ hade hon äfven blodigt expektorat samt blodfärgad urin; temp. 38^0. Den $^{20}/_{8}$ kände hon sig bättre, var alldeles fri från hållet, hade fortfarande obetydlig blodfärg på sputum. Den $^{27}/_{8}$ ingen hosta och klar urin; sista veckan fullkomligt afebril. Den $^{29}/_{8}$ satt hon uppe 4 tim. och kände sig kry. Den $^{30}/_{8}$ kl. 12 m. strax efter det hon kommit upp ur sängen och satt på en stol öfverfölls hon plötsligt af svår andnöd, blef likblek och nästan strax pulslös, afled inom 5 min. (22 dygn p. op.) — *Sektion* $^{31}/_{8}$. Från buken intet anmärkningsvärdt. Hjärtat utan anmärkning. Hufvudstammen af arter. pulmonalis fri, men båda hufvudstammarne samt hufvudgrenen till hvarje lob i båda lungorna utfyllda af på ett enda ställe fingertjock, f. ö. knappt blyertspenntjocka, lätt sönderfallande trombер (embolier). Från lungor f. ö. intet anmärkningsvärdt. Båda venae hypogastricae thrombotiserade af röda, lätt brytbara trombер.

Fall 35. Fru H. P. 67 år; n:r 1893: *1911, Lund.*
Angiosarcoma retroperitonealis.

Sedan flera år smärtor i buken. Sedan ett $^{1}/_{2}$ år märkt en knuta i v. sida af buken. Ej afmagrat. — *Status* $^{10}/_{10}$ 1911. Kroppsvikt 58 kg.; rätt korpulent. Hjärta 0. I vänstra delen af buken kännes en manshufvudstor resistens. (Sannolikhetsdiagnos njurtumör). — *Exploratívt njursnitt + exploratív laparotomi* $^{14}/_{10}$. Lumbalsnitt in på v. njure, som palperas normal. Laparotomisnitt i medellinjen: tumören befinnes vara retroperitoneal, inoperabel. Såren slutas. — *Efterförloppet* artade sig normalt. Temp. under 3 dygn mellan 38^0 och 39^0, sedan högst $37{,}7^0$. Läkt p. pr.; inga symtom från bröstorgan eller tecken af thrombos; pat. kände sig kry. Steg upp den $^{24}/_{10}$. Då hon suttit ett par timmar i en stol, fick hon plötsligt ett anfall af häftig smärta i sbröstet och stark andnöd; fördes i säng och låg sedan vid fullt medvetande med allt mera tilltagande andnöd, beklämning, kallsvett, blekhet och cyanos, allt sämre puls, tills döden inträdde efter $^{3}/_{4}$ timme. (10 dygn p. op.), — *Sektion.* Båda operationssnitten äro väl läkta. Bakom och under ventrikeln ligger retroperitonealt en manshufvudstor tumör (mikroskopiskt: angiosarkom). I ventrikeln ulcus rotundum. Hjärtat mycket slappt. Parenchymatös degeneration i njurarne. Ung. $^{1}/_{2}$ c. m. ofvanför semiunarklaffarne påträffas nedre dubbelvikta ändan af en gråröd, lumen till största delen utfyllande embolus, hvars ena jämnt afsmalnande ända sträcker sig upp i h. pulmonalgrenen och böjd i 3 knän helt utfyller denna och andra ända sträcker sig in i vänstra lungarteren, där den visar 3 afsmalnande förgreningar, af hvilka den ene räcker långt in i lungan; den v. lungarteren är till stor del, ej fullständigt fylld. Embolus är tjockast vid vinkelböjningen och uträtad 30 c. m. lång. Dess utgångspunkt kan ej påvisas (bäckenvenerna äro fria).

Fall 36. Fru E. A. 58 år; n:r 755: *1904, Lund.*
Hernia inquinalis mobilis dx.

Sedan en månad förmärkt ett ljumskbråck, för hvilket hon utan framgång försökt använda bråckband. — *Status* $^{6}/_{7}$ 1904. Godt allmäntillstånd. Hjärta 0. Högersidigt ljumskbråck. — *Radikaloperation* af bråcket $^{8}/_{7}$. — *Efterförloppet* gick första veckan i

allo normalt. Temp. från 3:dje dagen högst 37,7°. Läkning p. pr. Från $^{15}/_{7}$ lindrig temperaturstegring, hvilken enligt daganteckning den $^{20}/_{7}$, möjligen berodde på en lindrig pleuraretning. Å öfversta delen af v. lungan hördes om gnidningsljud påminnande ljud. Temp. under 5 dygn kring 38°. Den $^{25}/_{7}$ kände sig pat. fullt kry och fick stiga upp. Strax efter kl. 3 e. m. denna dag blef pat. plötsligt häftigt illamående med andnöd, stark cyanos, kallsvett, knappt känbar puls och afled efter 10 min. (17 dygn p. op.). — *Sektion.* Operationssåret väl läkt. Hjärtat slappt med fettinfiltrerad muskulatur. I vänstra lungarteren vid dess första förgrening sitter tromb, som redan synes organiserad och adhererar fast till väggen; den tilltäpper nästan artergrenen till öfre lungloben. Vidare äro båda lungartererna vid förgreningsstället fullproppade med slingriga embolier, som delvis äro greniga. Å vänstra lungans baksida en fibrinös beläggning å pleuran på ett 2-krone stort område; f. ö. intet anmärkningsvärdt från lungorna.

Fall 37. Gårdskarl A. P., 63 år; n:r 2151: *1910, Lund.*

Hernia inquin. mobil. direct. bilateral.

Sedan 5 år dubbelsidigt ljumskbråck, som på sista tiden tilltagit i storlek. — *Status* $^{1}/_{11}$ 1910. Godt allmäntillstånd. Hjärta 0. Hönsäggstora direkta inquinalbråck. — *Radikaloperation af båda bråcken* $^{2}/_{11}$. Bråckportarna förträngdes med djupa suturer. — *Efterförloppet* var normalt frånsedt obetydlig hosta första veckan. Temp. kring 38° under 2 dygn, sedan högst 37,3°. Laxerad den $^{4}/_{11}$. Läkt p. pr. den $^{9}/_{11}$. Utan några förebud fick pat. den $^{12}/_{11}$ kl. 6,45 f. m. ett anfall med häftig andnöd, ångestkänsla, blekhet, svimningskänsla, kallsvett, värk i ryggen; pulsen hastig och liten; under tilltagande andnöd, afled pat. efter $^{1}/_{4}$ timme (10 dygn p. op.) —. *Sektion.* Från buken intet väsentligt att anmärka. Hjärtats mynningar, valvler och muskulatur utan anmärkning. I h. hjärtkammaren befinnes en lång tromb ridande på valvula tricuspidalis och flera smärre. Den h. arter. pulmonalis är helt obturerad af en blyertspennтjock tromb, som vikit sig 4 à 5 ggr och hopprässats. I v. arter. pulmonal. ligger en rak ej obturerande tromb; tromberna fortsätta sig ej i lungornas artergrenar. Lungor normala. I nedre delen af vena cava inferior finner man en 2 cm. lång, blyertspennтjock, fritt liggande tromb, som räcker från art. renalis' afgång till venens delning vid bäckenranden. Slutligen finner man vena hypogastrica dx. utfylld af tromb.

Fall 38. Hustru K. P., 51 år; n:r 724: *1906, Malmö.*

Hernia umbilicalis.

Sista åren haft asthma och något hosta; f. ö. varit frisk. Sedan 12 år nafvelbråck, som sista året tillvuxit. — *Status* $^{1}/_{5}$ 1906. Ganska fet. Kroppsvikt 76 kgr. Hjärta 0; puls liten med frekvens 72. Äggstort nafvelbråck. — *Radikaloperation af nafvelbråcket* $^{3}/_{5}$ med resektion af ett stort stycke adherent omentkylse. — *Efterförlopp.* Läkning p. pr.; suturerna togos $^{10}/_{5}$. Temp. under 3 dygn kring 38°, sedan afebril 2—3 dygn. Afföring den $^{7}/_{5}$. Hosta dagen efter oper. Den $^{10}/_{5}$ frysningar, temp. 39,2°, håll i h. sida, mera hosta; å h. lungans nedre lob bronchialandning och fina rassel. Den $^{14}/_{5}$ kände hon sig ganska kry, afebril sen den $^{13}/_{5}$, hade mindre expektorat och den $^{17}/_{5}$ steg hon upp. De följande dagarne kände hon sig fortfarande trött hade temp. mellan 38° och 39° och någon hosta; å lungan 0 objektivt. Den $^{21}/_{5}$ var hon åter afebril och mådde bra. På e. m. den $^{21}/_{5}$, då hon satt sig upp i sängen, klagade hon öfver »tryck i hjärtat», föll tillbaka i sängen, låg blek och drog några djupa respirationstag, hvarefter hon dog. (18 dygn p. op.) — *Sektion.* Operationssåret läkt och utan anmärkning. Hjärta utan väsentlig anmärkning. Högra arteria pulmonalis är helt tilltäppt af en 6 cm. lång embolus, som fortsätter sig in i den mellersta och nedersta lunglobens artergrenar. Lungor f ö. utan väsentliga anmärkningar. I vena iliaca dx. och ned uti vena hypogastrica en stor, den sistnämnde obturerande tromb, som fortsätter i vena femoralis utan att fullt tilltäppa denna.

Fall 39. Fröken M. Q., 35 år; n:r 908: *1897*, ***Malmö.***
Ren mobilis dx.

I stort sedt frisk tidigare. Sen 3 år tilltagande besvär af högersidig ren mobilis; sista 2 åren nyttjat bandage. — *Status* $^{20}/_{11}$ 1897. Friskt och kraftigt utseende. Ett svagt blåsljud vid 1:sta tonen öfver hjärtspetsen. Rörlig njure å höger sida. — *Nephrorafi* $^{23}/_{11}$. Längssnitt lateralt om m. sacrolumbalis. Njuren fixeras med 2 suturer till refben XII och med 4 suturer till muskulaturen. — *Efterförlopp.* Temp. den $^{24}/_{11}$ öfver 38°, sedan högst 37,7°. Läkning p. pr.; suturerna togos $^{30}/_{11}$. Hon mådde sedan fullkomligt väl och klagade ej öfver några som helst subjektiva obehag. Den $^{4}/_{12}$ kl. 7 e. m. blef hon plötsligt dålig: stark cyanos, besvärad respiration, ej kännbar puls, medvetslöshet; respirationen utsatte mer och mer, pupillerna blefvo dilaterade och efter en knapp $^{1}/_{4}$ timme afled hon. (12 dygn p. op.). — *Sektion.* Från operationsregionen intet att anmärka. Hjärta utan anmärkning. I båda lungartererna embolier; lungor f. ö. utan anmärkning.

Fall 40. Fröken E. M., 45 år; n:r 1605: *1907*, ***Lund.***
Ren mobilis dx.

Sedan 5 år tidvis urineringsrubbningar; sista månaderna äfven andra besvär af rörlig njure. — *Status* $^{11}/_{9}$ 1907. Godt hull; friskt utseende. Hjärta 0. Höger njure betydligt rörlig. — *Nefrorafi* $^{13}/_{9}$. Den mycket förskjutbara f. ö. normala njuren, som hade en fettlös fibrös kapsel, fixerades med en grof katguttråd till sista refbenet. — *Efterförloppet* gick första veckan normalt. Temp. den $^{14}/_{9}$ kring 38°, den $^{15}/_{9}$ upptill 38,8°, sedan afebril, högst 37,6°. Laxerad d. $^{16}/_{9}$. Den $^{20}/_{9}$ vid 8-tiden f. m. fick pat. plötsligt ett anfall med ångest, beklämning, svår andnöd, betydlig blekhet och afled efter några respirationstag inom ett par minuter. (7 dygn p. op.). — *Sektion* $^{21}/_{9}$. Njuren väl fixerad; trakten kring operationssåret utan anmärkning med väfnaderna i närmaste omgifningen dock indränkta af blod. Embolia arter. pulmon. sin.

Fall 41. Fru V. B., 44 år; n:r 253: *1898*, ***Malmö.***
Defectus perinei + tumores haemorrh.

Mångåriga haemorrhoidalbesvär med betydande blödningar. Hjärta 0. — *Perinealplastik + exstirpation af haemorrhoider* $^{12}/_{3}$ 1898. — *Efterförloppet* afebrilt med temp. högst 37.7°. Läkning p. pr. Afföring på 7:nde dygnet. Efter att förut ha känt sig fullt frisk, fick hon plötsligt den $^{24}/_{3}$ ett anfall af hjärtsvaghet med oppressionskänsla, smärtor i epigastriet och nedåt underlifvet, samt fladdrande, stundtals icke palpabel puls — hon behöll fullständigt medvetandet. — Efter en timme började hjärtverksamheten förbättras och blef sedan åter normal. Följande natten lugn. Den $^{25}/_{3}$ höll under h. skulderbladet; de följande dagarne temp. till 38,2° och objektiva tecken af förtätning i nedre delen af h. lunga. Den $^{1}/_{4}$ voro dämpningen och bronchialandningen på återgång och pat. afebril. De följande dagarne hade hon åter god aptit och kände sig fullständigt kry med temp. under 37,2°; hjärtverksamheten var den bästa och å hjärtat objektivt 0; endast hade hon vid rörelser i sängen lindrig retning till hosta. Den $^{6}/_{4}$ kl. 7 f. m. efter en natt med god sömn påkom ett nytt, alldeles likartadt anfall, som efter $^{3}/_{4}$ tim. slutade med döden. (25 dygn p. op.). — *Sektion.* Hjärtat företer begynnande arteriosklerotiska förändringar i coronar-artererna; liknande finnas i aorta. I talrika af arter. pulmonalis grenar finnas utbredda tromber (embolier) från färskare sådana obetydligt adhererande till äldre sådana, som visa smältning i sin centrala del. I h. lungans basaldel några mindre infarkter. Uti v. vena hypogastrica och iliaca communis utbredd trombos med fri ända uppåt.

Fall 42. Kassör A. N, 31 år; n:r 393: *1905, Malmö.*

Strictura urethrae gonorrh. + *Thrombosis venae femoralis dx.*

För 8 à 10 år sedan lues och gonorrh. uretrit; ånyo gonorrhé för 1 år sedan. Sedan 4 à 5 år tilltagande striktursymtom. — *Status* $^{24}/_{2}$ 1905. Kraftigt byggd man med godt hull. Kroppsvikt 92 kgr. Hjärta, lungor 0. I pars pendula urethrae 2 mycket fasta strikturer. Temp. på aftonen 39,6°. — *Uretrotomia interna* $^{25}/_{2}$. Kateter a demeure. — *Efterförlopp.* Under de följande dagarne försökas sonderingar; feber mellan 38° och 40° och frosskakningar. Den $^{5}/_{3}$ värk i höger vad (intet objektivt); håll i h. sida af bröstet, blodigt expektorat; då konstaterades bronchialandning och gnidningsljud å begränsadt område å h. lunga baktill nedtill. Den $^{6}/_{3}$ och $^{7}/_{3}$ temp. öfver 39°. Den $^{10}/_{3}$ åter rätt kry, temp. sedan $^{8}/_{3}$ under 38°; pat. stiger upp. Fick $^{12}/_{3}$, då han gick uppför en trappa, ett svindelanfall med liten hastig puls, cyanos, dyspnoe; hämtade sig snart. Den $^{13}/_{3}$ kände han sig bra, men hade något hastig hjärtverksamhet. Den $^{14}/_{3}$ svårt håll i h. sida af bröstet, dyspnoe och blodigt expektorat; temp. stigande. Under de följande dagarne mellan 38° och 39°, dyspnoe, svåra smärtor, blodiga upphostningar och oregelbunden, dålig hjärtverksamhet; dämpning öfver h. lungans nedre lob baktill med försvagadt respirationsljud. Högra underbenet ansväldt. Den $^{20}/_{3}$ var tillståndet oförändradt med temp. mellan 39° och 40°, krafterna aftagande och den $^{21}/_{3}$ afled han efter en långvarig dödskamp. (24 dygn p. op.). — *Sektion.* Hjärtadt förstoradt, slappt med degeneration i muskulaturen. I h. pleuran står $^{1}/_{2}$ liter blodfärgadt exsudat och lungan har fibrinösa beläggningar. I h. lungans nedre lob en hönsäggstor och ett par mindre infarkter; de till dessa infarcerade partier gående artererna äro fullständigt utfyllda af lagrade trombbildningar (embolier). I v. lungans nedre lob ett par små infarkter; densamma f. ö. utan anmärkning. Högra benet ansväldt; i vena femoralis öfre del en tromb.

Fall 43. Hustru F. P., 58 år; n:r 1128: *1904, Lund.*

Varices cruris et anticruris

Sedan 30 år varicer å v. ben; sedan 6 veckor ulceration å underbenet, som ej velat läkas. — *Status* $^{20}/_{10}$ 1904. Mycket godt hull. Högst betydliga varicer å såväl vena saphena major som minor's område. — *Excision af varicer, underbindning af v. vena saphena major* $^{26}/_{10}$. — *Efterförlopp.* Temp. aldrig öfver 37,8°. Läkning p. pr. Den $^{4}/_{11}$ klagade pat. öfver håll i h. sida; hade då försvagadt respirationsljud och rassel öfver nedre delen af h. lungan; den $^{6}/_{11}$ bronchialandning därstädes och sparsamt blodfärgadt expektorat. Förbättrades under de följande dagarne, så att den $^{12}/_{11}$ hördes visserligen ännu rassel, men kände hon sig kry; under de följande dagarne mådde hon alldeles bra. Under det hon den $^{15}/_{11}$ vid 6-tiden e. m. satt upp i sängen stilla med benen öfver sängkanten, blef hon plötsligt illamående: med svindel, svåra smärtor i hjärttrakten, besvärad respiration, dålig puls; pat. låg sedan med tilltagande blekhet och tydlig cyanos, ytterligt försvårad andning, pinsam beklämning och svår oro; kväljningar och ofrivillig gasafgång, döden inträdde efter $^{3}/_{4}$ tim. (20 dygn p. op.). — *Sektion.* Operationssår läkta. Hjärta stort och slappt med fettdegenererad muskulatur. Parenchymatös degeneration i lefvern. — Artergrenarne till h. lungans mellersta och nedre lober äro utfyllda af en betydlig, gråröd trombmassa, som någonstädes tyckes något adherera till kärlväggen; dessa lungdelar äro delvis af fast konsistens, synnerligen blodrika, lufttomma och hafva å en del af pleuran fibrinös beläggning. Lungorna f. ö. utan anmärkning. I v. vena saphena ofvan ligaturen en fastorganiserad och till kärlväggen adherent tromb, som uppåt fortsätter och öfvergår i trombmassor af färskare datum. Mikrosk. undersökning af lungtromben visar ganska små och färska organisationsprocesser.

Fall 44. Hemmansägare J. S., 62 år; n:r 421: *1909, Lund.*
Gangræna senilis pedis + cirrhosis hepatis et pancreatis.

Alltid tidigare god hälsa. Sista åren fort blifvit trött och matt. Sedan flera månader tilltagande missfärgning af och sedan tydlig gangrän i vänster stortå; tån amputerades för 3 veckor sedan; pat. äfven sedan ständigt försämrats. — *Status* $^{23}/_{2}$ 1909. Korpulent; nedsatt allmäntillstånd. Suddig 1:sta ton öfver hjärtspetsen. Spår alb. i urin. Temp. 38,6°. Gangrän i främre delen af v. fot. — *Amputatio anticruris sin.* $^{24}/_{2}$ strax nedom knäet. Arterer starkt sklerotiska. — *Efterförlopp* normalt. Dock kvällstemp. mellan 38° och 39°. Ingen hosta. Ganska tillfredsställande läkning. Den $^{2}/_{3}$ på e. m. en kortvarig frysning med temperaturstegring till 40°, inga lokalsymtom, ganska god hjärtverksamhet. På natten kl. 12,20 plötsligt isättande symtom af hjärtsvaghet med mors. (7 dygn p. op.) — *Sektion.* Vänstra arter. pulmonalis är utfylld af en trombmassa, som består af dels äldre dels färskare delar. I högre arter. pulmonalis en liknande, dock ej helt obturerande bildning, som fortsätter in i öfre lobens arter. Lungor f. ö. utan anmärkning. Thrombmassor påträffas på bakre väggen af vena cava infer.:s nedersta del och likaså i vena iliaca. Lefvercirrhos i tidigt stadium. Arteriosclerosen är höggradig. Hjärtat stort och slappt med fettinfiltrerad och fettdegenererad muskulatur.

Fall 45. Skräddare O. P., 70 år; n:r 996: *1909, Lund.*
Gangræna senilis pedis dx.

Sista tiden begynnande gangrän i h. stortå. — *Status* $^{26}/_{5}$ 1909. Tämligen mager; rätt godt allmäntillstånd. Ganska stark arterioskleros; regelbunden hjärtverksamhet. H. fot kall, cyanotisk med stortån missfärgad. — *Amputatio anticruris* $^{28}/_{5}$. Underbensartererna trombotiserade. — *Efterförlopp.* Temp. den $^{29}/_{5}$ 37,7°, sedan under 37,3°. Någorlunda god läkning, fast icke fullgod nutrition i amputationsstumpen; d. $^{8}/_{6}$ tagas suturerna och fattas då något i läkningen. D. $^{9}/_{6}$ f. m. klagade patienten öfver svårighet att andas och öfver känsla af tryck öfver bröstet; pulsen någorlunda god; trots stimulantia tilltagande andningsbesvär under e. m. och följande natt; kvällstemp. 38°; kallsvett. Död kl. 8 f. m. d. $^{10}/_{6}$ (13 dygn p. op.). — *Sektion.* Arterioskleros i särskildt de perifera artererna. I lungartererna utbredda tromber.

II. Puerperala fall 46—52.

Fall 46. Ogifta M. S., 24 år; n:r 522: *1898, Malmö.*
Perimetritis septica post partum.

Genomgick partus $^{9}/_{6}$ 1908; sedan dess haft tilltagande smärtor i buken och feber. — *Status* $^{16}/_{6}$. Påverkadt allmäntillstånd; temp. 39,8°; puls 112. Stor ömmande resistens palperas i bäckenet, som på höger sida sträcker sig upp i fossa iliaca; stinkande flytning från vagina. Får uterina 3 %-karbolskjöljningar 2 ggr dagligen. Den $^{21}/_{6}$ efter sköljning frysningar; sedan dess blott vaginalsköljningar. Pat. har äfven under sista dagarna varit stilla sängliggande. Temp. mellan 38° och 40°. Den $^{24}/_{6}$ kl. 6 e. m. blef pat. plötsligt dålig: svår andnöd, oro, excessiv blekhet och cyanos, pulsen liten och hastig, efter 5 min. ej mera kännbar; hon var fullt klar och redig. Under tilltagande dyspnoe i förening med stark oppressionskänsla afled hon efter 15 min. (15 dygn p. partum). — *Sektion.* Uterus förstorad med varig perimetrit, isynnerhet å höger sida. Utbredd thrombosbildning i båda arter. pulmonales. I vänstra vena hypogastrica finnes en större thromb, som med sin fria ända når ett stycke in i vena iliaca commun. sin.

Fall 47. Fru A. T., 23 år; n:r 1147: *1900, Malmö.*
Pyelonephritis suppur. + cystitis + abort.

Tidigare haft en flerårig höftaffektion. För 2 år sedan symtom af blåskatarr under ett par månader med värk upp i höger sida 2 veckors tid. Sista menses för fullt 2 mån. sedan. Efter att några dagar ha haft cystitsymtom blef hon sjuk för 4 dygn sedan med smärtor i högra delen af buken, feber, frysningar, kräkningar. — *Status* $^{21}/_{12}$ 1900. Betydligt fet. Måttligt påverkadt allmäntillstånd; puls 100—108; temp. 39°; grumlig, svagt amoniakalisk urin med sp. alb. Buken mjuk. Ömhet i epigastriet och öfver nedre delen af buken. Smärta i högra sidan af buken. Uterus gravid. — Den $^{23}/_{12}$ *abort* spontant. Ingen blödning sedan. Förbättrades sedan för hvarje dag: ömhet och smärtor i buken aftogo; temp. gick ned till normal på 2—3 dygn; laxerade den $^{28}/_{12}$ och började få fast kost den ^{29} 12. Då hon för hemresa den $^{31}/_{12}$ blifvit nedförd i droskan, föll hon plötsligt åt sidan, blef cyanotisk och fick stark dyspnoe; hon bars åter upp, stimulerades kraftigt; dyspnoen och cyanosen tilltogo dock, stark oro, dilaterade pupiller; efter 20 min. mors (8 dygn p. abort.). — *Sektion.* Uterus något förstorad, motsvarande involutionsstadiet. Adnexa fria; talrika små serosa-blödningar å uterus och parametrier. En högersidig varig pyelonefrit med ett par abscesser i njuren och varig beläggning på njurbäckenets slemhinna. Cystit. Hjärtat slappt med fettdegenererad muskulatur. Arter. pulmonalis hufvudstam är utfylld af en tydligt lagrad embolus, som fortsätter i den vänstra lungarteren. I v. vena hypogastrica och dess grenar en tromb, som slutar strax före dess inmynning i vena iliaca communis.

Fall 48. Fru B. S., 32 år; n:r 199: *1901, Lunds barnbördshus.*
Placenta praevia.

O-para. Sista menses började $^{29}/_{9}$ 1900. I april 1901 blödning. Den $^{27}/_{6}$ 1901 började blödningar, som fortsatte och den $^{29}/_{6}$ blefvo tämligen ymniga; intet förlossningsarbete. Placenta praevia. Fosterhufvudet rörligt ofvan bäckeningången. — *Vändning* göres på kvällen $^{29}/_{6}$; den var förenad med betydliga tekniska svårigheter (under narkos); obetydlig blödning under vändningen. Fostret utpressades sedan spontant af pat. så långt som till nafveln; lätt armlösning och det asfyktiska fostret utskaffades. Placenta exprimerades efter 1 timme och en del af densamma, den föreliggande placentardelen, befanns behöfva lösas manuelt; ingen nämnvärd blödning. — *Efterförloppet* var tillfredsställande med temp. högst 37,4°; pat var dock nedsatt, kände sig vid uppstigandet den $^{9}/_{7}$ svag och yr i hufvudet; förbättrades de följande dagarne; fick dock den $^{12}/_{7}$ temp. till 38,2°; hade inga symtom af trombos eller från lungorna. Hemreste d. $^{13}/_{7}$ åter afebril, men var då ännu så nedsatt, att hon svimmade vid uppstigandet i vagnen. Den $^{15}/_{7}$, efter det pat. i sitt hem just flyttats i sin säng, satte hon sig plötsligt upp i sängen, klagade öfver smärtor i bröstet och afled nästan omedelbart. (16 dygn p. part.). — Ingen sektion.

Fall 49. Hustru M. N., 39 år; n:r 378: *1907, Malmö barnbördshus.*
Spontan partus.

X-para; förut 9 spontana förlossningar. — *Spontan partus* efter 6 tim:s förlossningsarbete den $^{21}/_{9}$ 1907 utan något anmärkningsvärdt. — *Efterförlopp.* Temp. ej fullt afebril; 2:dra och 5:te kvällen 38°. Den $^{25}/_{9}$ antecknadt, att uterus är rätt stor, når nästan till nafvelplanet. Den $^{30}/_{9}$ fick pat. plötsligt ett håll i höger sida af bröstet, ingen hostretning och temp.-stegring till 38,4°. Den $^{2}/_{10}$ var hållet bättre men hördes gnidningsljud längst ned å höger lunga och temp. mellan 38° och 39°; intet blodigt expektorat; pulsen god och kraftig; uterus fortfarande något stor med ännu blodigt afslag. Följande vecka småningom förbättring: temp. gick ned med kvällstemp. under 38°, hållet nu alldeles borta, gnidningsljud dock kvar. Den $^{10}/_{10}$ var det bestämdt, att

pat. skulle ha stigit upp, men kvarhölls hon i sängen på grund af föregående kvälls temperatur. På eget bevåg steg hon upp på e. m. och gick ut på klosetten (hade på dagen fått lakritspulver); strax derefter fanns hon där liggande afsvimmad, fördes i säng, klagade öfver andnöd och svåra smärtor i bröstet, var höggradigt blek, vid full sans. Afled efter 15 à 20 min. (19 dygn p. part.). — *Sektion.* Vid bifurkationen af arter. pulmonalis hufvudstam finnas trombmassor, som fortsatte i både h. och v. lungarteren och fullständigt obturera dessas grenar. I h. lungans nedre lob en dufäggstor infarkt. V. vena hypogastrica är fylld med trombmassa ända upp till inmynnigsstället i vena iliaca. Uterus når halfvägs till nafveln. Placentarfästet synes som en knappt barnhandstor skroflighet, från hvars rand nedhänger i uterushålan en stjälkad, stadigt fastsittande, nära hönsäggstor polypös bildning. I ett par uterusvener synas trombер.

Fall 50. Hustru A. P., 30 år; n:r 210: *1909, Lunds barnbördshus.*
Tångförlossning.

0-para. Mycket godt hull. Fullgången graviditet. Förlossningsvärkar började den $^{15}/_{4}$ 1909; kronbjudning. Då trots kraftiga värkar fosterhufvudet den $^{21}/_{4}$ ännu stod midt i bäckenet och temperaturen gick upp till 38,4°, afslutades förlossningen denna dag med tång; *tångförlossningen* försiggick utan särskilda svårigheter; episiotomi gjordes och en måttlig perinealruptur uppstod; båda suturerades. — *Efterförlopp.* Temp. subfebril till d. $^{26}/_{4}$. Afslaget var illaluktande, f. ö. gick förloppet normalt. Den $^{27}/_{4}$ plötslig temp. till 40,2; de 2 följande dygnen omkr. 38°. Den $^{30}/_{4}$ kl. 5 f. m. under det barnet låg vid bröstet, klagade pat. plötsligt öfver svårighet att andas och ondt i ryggen. Hon låg sedan vid fullt medvetande, cyanotisk, med påskyndad respiration och tilltagande andningsbesvär, liten oregelbunden puls, dödsaningar och afled kl. 6,10 f. m. (9 dygn p. partum). — *Sektion.* Vid arter. pulmonalis delningsställe påträffas en 1 c. m. tjock tromb som fortsätter sig veckad i både höger och vänster lungarter och åt höger slutar med ett par smalare förgreningar i högra lungans arterer. Uttagen befinnes denna embolus vara 30 cm. lång. Jämte denna finner man båda lungornas större artergrenar utfyllda af trombmassor. Ingen annan källa till tromber kunde påträffas än en 2 cm. lång tromb i en af venerna i h. plexus pampiniformis strax nedanför afgången af tuban omedelbart inpå uterus. Uterus väl involverad med jämn och glatt slemhinna; i placentarfästet tätt med kärl fyllda af gråhvita tromber som ej befinna sig i smältning.

Fall 51. Fabriksarbeterska M. E., 19 år; n:r 394: *1909, Malmö barnbördshus.*
Spontan partus + pneumonia acuta.

I-para. Kraftig individ med godt hull. Frisk förut under graviditeten. Förlossningsarbetet började kl. 2 f. m. den $^{9}/_{5}$. Kl. 9 f. m. fick hon håll i vänstra sidan af bröstet; inkom strax efter till barnbördshuset, hade då 39,4°; *förlossningen* fullbordades *spontant* kl. 1,45 e. m. och gick i allo normalt. Öfverflyttas d. $^{10}/_{5}$ till med. afd. under diagnosen: pneumoni; hjärta 0, temp. 40,3°, puls 138. Den $^{11}/_{5}$ symptom af förtätning i högra lungans nedre halfva (akut pleuropneumoni) och den $^{17}/_{5}$ symtom af förtätning i äfven öfre delen af lungan. Haft sista veckan temp. mellan 40° och 41°. Den $^{19}/_{5}$ kris, minskad hosta och tillfredsställande allmäntillstånd. Den $^{22}/_{5}$ mellan 2 och 3 e. m. kollaberade pat. plötsligt: blef blek med cyanotisk anstrykning, pulslös, påskyndad respiration; pulsen tog åter upp sig en stund, men var sedan ej palpabel, respirationen blef agonal och mors inträdde (13 dygn p. partum). — *Sektion.* Hjärtat slappt med parenchymatös degeneration af muskulaturen. I arter. pulmonalis hufvudstam påträffas en gråröd, färsk, något lagrad, löst liggande, spolformig, 8 cm. lång embolus, som med sin ända sträcker sig in i v. lungans öfre artergren. I h. lungans nedre lobs artergren låg ett hasselnötstort trombstycke. I h. pleuran obetydlig serofibrinös utgjutning. Lobär pneumoni i h. lungans öfre lob. Vena ovarialis dx befinnes från sin nedre ända till i

höjd med nedre njurpolen utspänd af en trombmassa, som i sin öfre del till sitt utseende fullt öfverensstämmer med den i lungarteren. Uterus visar å placentarstället en gråröd afskrapbar massa, har f. ö. slemhinnan utan anmärkning.

Fall 52. Fru S. E., 35 år; n:r 419: *1910*, *Malmö barnbördshus.*
Tångförlossning.

0-para. Godt hull. Varit frisk under graviditeten. Efter knappt 1 dygns förlossningsarbete fullbordades den $^{28}/_{6}$ 1910 förlossningen med *forceps* + *episiotomi* på grund af värksvaghet. — *Efterförloppet* gick normalt, temp. aldrig öfver 37,6°; steg upp den $^{5}/_{7}$ och kände sig kry. Efter uppstigandet kl. 11 f. m. den $^{6}/_{7}$ blef hon plötsligt dålig, försämrades hastigt och dog efter en kort stund. (8 dygn p. partum). — *Sektion.* Hjärta slappt med parenchymatös degeneration i muskulaturen. Uterus i normal involution utan väsentlig anmärkning. Arter. pulmonalis hufvudstam i hela sin utsträckning, dess båda hufvudgrenar och arteren till v. undre lungloben innehålla löst och luckert liggande — utan att vara helt obturerade — ung. lillfingertjocka, delvis spräckliga delvis mera jämt röda tromber med en längd af 4 à 5 cm. Lungor f. ö. utan väsentliga anmärkningar. I en af smågrenarne till den v. vena hypogastrica och i talrika både större och mindre grenar af h. vena hypogastrica särskildt nedåt cervix uteri finner man obturerande tromber, delvis ganska fast adhererande, af samma beskaffenhet som i lungarteren. I uterus vägg synas ej kärlen trombotiserade mera än som torde vara normalt.

III. Icke opererade fall 53—57.

Fall 53. Änka B. B., 55 år; n:r 422: *1904*, *Malmö.*
Cancer ovarii cum ascit. + hydrothorax sin.

Alltid tidigare frisk och stark. Sedan 1 $^{1}/_{2}$ år tillväxande buk, synnerligast under sista månaderna. Sista 1 $^{1}/_{2}$ mån. sängliggande; utgjutning i v. pleuran konstaterad; sista dagarna oedem i benen och andnöd. — *Status* $^{7}/_{3}$ 1904. Synnerligen dåligt allmäntillstånd med cyanos, dyspnoe och hosta. Hjerta 0. Tecken på stort exsudat i v. pleuran. Stor tumör i nedre delen af buken med ascites. — *Thoracocentes* $^{8}/_{3}$. 2 liter klar serös vätska uttappas. — Under tappningen hostretning och andnöd. Blef efter 1 timme något lugnare, hade dock fortfarande andnöd, cyanos och hosta; pulsen var rätt god. Trots energisk stimulering gick det utför och mors inträdde kl. 5 e. m. s. d. — *Sektion.* En stor tumör, som utfyller bäckenet. Riklig mängd ascitesvätska. I hvardera lungsäcken ung. 2 liter klar serös vätska. I arter. pulmonalis hufvudstam en lagrad trombmassa, som ej helt fyller arterens lumen; i lungartererna på båda sidor finnas mindre losslitna bitar af samma utseende; f. ö. visa lungorna intet anmärkningsvärdt. Venae hypogastricae fria. Här och hvar i ovarialtumören stora kärlnät; i ett af dessa påträffas tromber af samma utseende som i lungarteren.

Fall 54. Butiksbiträde M. K., 28 år; n:r 1623: *1906*, *Malmö.*
Ulcus ventriculi.

Skrofulös som barn. Sedan 1 år symtom af magsår, svårare under sista 2 veckorna med blodkräkning — *Status* $^{20}/_{10}$ 1906. Hjärta 0. Mycket blek och medtagen; temp. ibland 38° om kvällarna; puls 120, regelbunden. Ulcus-besvär. — Behandlas å sjukhuset dietetiskt sedan inkomsten. Den $^{2}/_{11}$ fick pat. plötsligt ett anfall med dyspnoe, blekhet, pulslöshet och afled efter några minuter. — *Sektion.* På baksidan af ventrikeln ett ärr efter ulcus. Arter. pulmonalis hufvudstams öfre del är helt utfylld af skicktad tromb, som fortsätter in i både h. och v. arter. pulmon. I båda venae hypogastricae påträffas tromber, delvis fastsittande.

Fall 55. Landtbrukare A. A., 31 år; n:r 858: *1909, Lund.*
Lymfadenitis suppur. axill. dx.

Efter ett sår på handen, har pat. sedan 2—3 veckor haft ett ansväldt ömmande körtelpaket i h. axillen. — *Status* $^{6}/_{5}$ 1909. Föga påverkadt allmäntillstånd, temp. mellan 38^{0} och 39^{0}, spår alb. i urinen. Hela axillen är intagen af en stor körtelkaka, ganska öm utan tydliga tecken på smältning. — *Incision* $^{10}/_{5}$. Blott obetydligt med var. — *Efterförlopp.* Under följande dagarna något mera varsektion, men kvarstod körtelkakan tämligen oförändrad och temp. mellan $37{,}5^{0}$ och $38{,}8^{0}$. Ganska afsevärdt oedem i armen tillkom dessa dagar. Pat. kände sig rätt kry, önskade själf stiga upp d. $^{15}/_{5}$, hvilket dock afböjdes. Under det han denna dag satt upp i sängen och åt middag, föll han plötsligt bakåt, klagade öfver smärtor i ryggen, blef blek och kallsvettades; besvärad stönande respiration och oro; efter 2 min. var han pulslös och 3—4 min. senare död. — *Sektion* Båda lungarterierna äro helt tilltäppta af en stor öfver kärlets bifurkation ridande embolus. Abscessen — streptococcer — sträcker sig under m. pectoralis. Vena brachialis var från randen af m. deltoideus trombotiserad.

Fall 56. Ingeniör A. H. D., 44 år; n:r 175: *1901, Malmö.*
Fractura comminuta anticruris dx + Thrombosis venae tibialis postic.

Erhöll den $^{6}/_{2}$ vid halkning och fall supramalleolär fraktur å fibula och malleolär fraktur å tibia. — Den $^{8}/_{2}$, då pat. kände sig fullt frisk, låg med benet i gips och ej klagade öfver något som hälst, hördes plötsligt kl. 7,30 e. m. en snarkning från honom, hvarefter han föll tillbaka i sängen och var medvetslös några sekunder; strax efter var han åter vaken och talade; samma momentana medvetslöshet upprepades ett par gånger under de närmaste minuterna. Efter några min. inställde sig en våldsam dyspnoe med stark oppressionskänsla och ångest, stark cyanos och blekhet samt liten, hastig, oregelbunden puls. Låg så $^{3}/_{4}$ timme vid full sans, pulsen blef allt sämre, pupillerna dilaterade och först $^{1}/_{2}$ min. före mors syntes sensoriet omtöcknadt. (2 dygn p. fractur). — *Sektion.* Frakturerna ligga i god ställning. Hjärta slappt med något degig muskulatur. Lindrig fettdegeneration i lefvern. Båda arter. pulmonalis hufvudstammar äro fullproppade med trombmassor in i lungornas artergrenar och kan man i dessa se tydlig gräns mellan den ljusare, fastare embolus och de mörkare sekundärt tillkomna tromberna. Lungor f. ö. utan anmärkning. Tromber påträffas uti h. vena tibialis postica och dess grenar från frakturen upp mot midten af vaden samt uti midteldelen av vena femoralis.

Fall 57. Landtbrukare J. B., 53 år; n:r 563: *1901, Lund.*
Lues + Trombosis venae tibialis postic. sin.

Lues för 20 år sedan; inga tecken på recidiv senare. Fick vid hopp ned för en trappa för 8 veckor sedan en häftig smärta i v. vaden och kunde på flera timmar ej stödja på benet; förbättrades sedan under en tid, men sista tiden åter sämre. — *Status* $^{18}/_{5}$ 1909. Hjärta 0. På baksidan af v. underbenet kännes en fingertjock, längsgående, djupt liggande, starkt ömmande svullnad. Intet eodem i benet. — *Förlopp.* Förbättrades: mindre ömhet och mindre svullnad; låg fortfarande till sängs. Då pat. d. $^{23}/_{5}$ fördes ned i badhuset, uppträdde ett anfall med dyspnoe, beklämning och kollaps, som efter stimulantia snart gick öfver; kvällstemp. $38{,}1^{0}$. Kände sig den $^{23}/_{5}$ fullt kry och ville stiga upp; hade ännu subfebril temp. Då pat. denna dag varit uppe på klosetten, som sattes invid sängen, och åter kommit i säng, fick han helt hastigt ett anfall af dyspnoe och kollaps, som efter några minuter slutade med döden. — Ingen sektion.

(Tryckningen afslutad den 28 februari 1913.)

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 7.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 7.

STUDIEN

ÜBER

EINIGE WIRKUNGEN DER SAPONINE

VON

E. OVERTON

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Der K. Physiographischen Gesellschaft vorgelegt am 12. Feb. 1913.

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BUCHDRUCKEREI

Bekanntlich kommen in zahlreichen Pflanzenarten, die zu sehr verschiedenen Pflanzenfamilien gehören, eine Reihe eigentümlicher chemischer Verbindungen vor, die man in Folge gewisser physikalischer Eigenschaften, die deren wässerigen »Lösungen» zukommen, als *Saponine* bezeichnet.

Diese Verbindungen, die mit wenigen Ausnahmen wie z. B. das in *Digitalis purpurea* vorkommende *Digitonin*, das in den Knollen von *Cyclamen europaeum* auftretende *Cyclamin* und einige andern bisher nicht in krystallisirtem Zustande erhalten worden sind, haben nämlich die merkwürdige Eigenschaft, selbst wenn sie nur in sehr kleinen Mengen zu Wasser hinzugesetzt werden, beim Schütteln stark schäumende Flüssigkeiten zu bilden. Der Schaum gleicht vollständig einem Seifenschaum und kann sich Stunden und selbst Tage lang erhalten, besonders wenn der Saponinzusatz nicht allzu gering gewesen ist, z. B. 1 : 1000 beträgt. Bei demselben Gehalt der verschiedenen Saponine in gleichen Volumina Wasser währt der Schaum bei einigen Saponinarten länger als bei andern, beim gewöhnlichen Saponin des Handelns (*Mercks Saponinum albiss. puriss.*) z. B. viel länger als beim *Cyclamin*. Oft genügt schon ein Zusatz von weniger als 1 : 50000 eines Saponins, um beim Schütteln einen längere Zeit hindurch bestehenden Schaum zu erhalten.

Man kennt zur Zeit mehr als 400 Pflanzenarten, die zu circa 70 Pflanzenfamilien gehören, welche derartige Verbindungen enthalten, wobei die in den einzelnen Pflanzenarten vorkommenden Saponine zum grossen Teil chemisch verschiedene Verbindungen darstellen, wenn auch nicht ausgeschlossen ist, dass mehrere verschiedene Pflanzenarten chemisch identische Saponine liefern mögen; doch ist diese Möglichkeit noch nicht bewiesen. Andererseits gibt es einige Pflanzenarten, die zwei oder mehrere chemisch verschiedene Saponine produzieren.

Seit langer Zeit sind in verschiedenen Weltteilen wässerige Auszüge einiger dieser Saponinliefernden Pflanzenarten als Ersatz von Seife von den Eingeborenen verwendet worden und namentlich wässerige Auszüge von der Rinde der *Quillaja Saponaria* werden auch in Europa in ziemlich grosser Ausdehnung in diesem Sinne verwendet [1].

---

[1] Näheres bei KOBERT, Beiträge zur Kenntniss der Saponinsubstanzen, Stuttgart, 1904 und in der hier citierten Literatur.

Bezüglich der Chemie der Saponinsubstanzen sind wir bisher meist nur betreffend der gröberen Züge orientiert. Alle scheinen zu den *Glycosiden* zu gehören, da sie beim Kochen mit verdünnten Säuren eine oder mehrere Zuckerarten, darunter oft *Galactose* und *Pentosen* liefern. Die andern Spaltungsprodukte sind meist noch sehr unvollständig bekannt. Bei dem hohen Molekulargewichte der Saponine besitzen die nur aus der elementaren Analyse berechneten empirischen Molekularformeln sehr geringen Wert; nur das genaue Studium der Spaltungsprodukte und zwar in quantitativer Hinsicht wird hier Aufschluss geben können.

Wenn die über conc. Schwefelsäure oder über Phosphorpentoxid getrockneten Saponine in den Dämpfen über verdünnteren Lösungen von Schwefelsäure (z. B. 40—70 p. c.) oder über Salzlösungen suspendiert werden, so nehmen die Saponine bedeutende Mengen Wasser auf und zwar um so mehr, je näher, bei einer bestimmten Temperatur, der Dampfdruck der Lösungen sich demjenigen des reinen Wassers nähert, indem die Saponine ähnlich wie *Cellulose*, *Stärkemehl*, *Pflanzenschleime*, *Seide*, *Proteinkörper* etc. mit dem aus den Dämpfen absorbierten Wasser *feste Lösungen* bilden.

Wenn man zu wässerigen »Lösungen» von Saponinen ein gewisser Prozentsatz *Aethylalkohol* zusetzt, so schäumen die Lösungen nicht mehr und zeigen sich optisch rein. Die Menge des hierzu erforderlichen Alkohols ist *bei gleichem Prozentgehalt* der verschiedenen Saponine ungleich, und bei Lösungen eines und desselben Saponins ist die zur Aufhebung des Schaumvermögens erforderliche und hinreichende prozentische Alkoholmenge bis zu einem gewissen Grade *von der Saponinkonzentration* abhängig, jedoch so, dass dieselbe viel langsamer als die Saponikonzentration sinkt. Die folgende Zusammenstellung über diese Verhältnisse für einige Saponine werden zur Orientierung ausreichen.

Nach Schütteln von 5 ccm. *Cyclaminlösung* von 1 : 1000 mit 1,50 ccm. *wasserfreiem* Alkohol verschwindet der Schaum innerhalb 2 Minuten, bei Anwendung von 1,75 ccm. Alkohol nach wenigen Sekunden. Beim Schütteln von 20 ccm. 1 : 4000 *Cyclamin* mit 5 ccm. Alkohol verschwindet der Schaum innerhalb einer Minute.

Beim Schütteln von 5 ccm. von *Mercks Saponinum pur. albiss.* mit 1,5 ccm. Alkohol bildete der Schaum noch nach 5 Minuten eine 8 mm. hohe Schicht. 5 ccm. von *Mercks Saponin* von 1 : 1000 gab beim Schütteln mit 1,75 ccm. Alkohol einen geringen Schaum, der nach zwei Minuten praktisch verschwunden war; beim Schütteln derselbe Menge 1 : 1000 Saponin mit 2 ccm. Alkohol verschwindet der Schaum fast augenblicklich. — 12 ccm. 1 : 4000 Saponin mit 3 ccm. Alkohol geschüttelt gibt im Anfang einen reichlichen Schaum, der aber schon nach drei Minuten die ganze Oberfläche der Lösung nicht mehr bedeckt.

5 ccm. 1 : 1000 *Senegin* **gibt beim Schütteln mit 1,75 ccm. Alkohol einen Schaum, der noch** nach $1^3/_4$ Minuten, nicht mehr aber nach 2 Minuten die ganze Oberfläche der Lösung (in einem Massecylinder von 25 ccm. Inhalt) bedeckt, beim Schütteln mit 2 ccm. Alkohol verschwindet der Schaum nach circa 2—3 Minuten.

5 ccm. 1 : 1000 *Digitonin* in 50 p. c. Alkohol gelöst, schäumt beim Schütteln, wenn ein Zusatz von mehr als 5 ccm. Wasser gemacht wird und der Schaum erhält sich längere Zeit hindurch.

Die *alkoholfreien*, wässerigen, schäumenden »Lösungen» der Saponine enthalten jedenfalls z. T. Molekulaggregate von vielleicht ungleicher Grösse, die ihrerseits

gequollen sind, d. h. Wasser in aufgelöstem Zustande enthalten, während die mit einer genügenden Menge Alkohol versetzten, nicht mehr schäumenden Lösungen nur einfache, oder höchst zu Gruppen von zwei oder wenigen Molekülen aggregierten Komplexen enthalten.

Mischungen von Wasser und Alkohol haben eine andere *Oberflächenspannung* gegenüber Luft als reines Wasser, wobei die Oberflächenspannung mit dem zunehmenden Alkoholgehalt abnimmt. Dass diese Oberflächenspannung für das Auftreten und Bestehen der Schaumbildung bei Lösungen der Saponine in Wasser resp. Wasser-Alkohol Gemischen nicht ohne Bedeutung sein kann ist zwar zweifellos; die einfache Tatsache, welche durch die oben mitgeteilten Daten belegt wird, dass der zur Hintanhaltung einer Schaumbilding von Saponinlösungen erforderlichen prozentischen Alkoholzusatz bei den verschiedenen Saponinen recht ungleich ist, beweist indessen ohne Weiteres, dass das Verschwinden des Schaumes beim Zusatz einer genügenden Alkoholmenge *nicht* in erster Linie einem solchen Unterschied in der Oberflächenspannung zwischen reinem Wasser und Wasser-Alkohol Gemischen von verschiedenem Alkoholgehalt gegenüber Luft zugeschrieben werden kann. Es handelt sich vielmehr bei einem genügenden Alkoholzusatz in der Hauptsache um einen Uebergang einer *unechten, inhomogenen Lösung* der Saponine in eine *echte, homogene Lösung*, wobei freilich nicht ausgeschlossen ist, dass in den *nicht schäumenden*, wässerigen Alkohollösungen der Saponine *Doppelmoleküle* oder *einfachere Molekülkomplexen* enthalten sein mögen, wie dies bei zahlreichen Lösungen von keineswegs »*Kolloider Substanzen*» — besonders bei Lösungen *in organischen Lösungsmitteln* — vorkommt. Der Begriff »*homogene Lösung*» ist überhaupt kein sehr scharfer.

Diese kurzen Bemerkungen über die physikalische Beschaffenheit der Saponinlösungen, die an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt werden sollen, werden einige später zu besprechenden Versuchsergebnisse leichter verständlich machen.

In *toxikologischer* und *allgemeinphysiologischer* Hinsicht haben die Saponine in den letzten Jahren ein bedeutendes Interesse gewonnen. Schon seit längerer Zeit ist es bekannt, dass die verschiedenen Saponine, wenn sie auch nur in sehr geringen Mengen zum Blute oder zu einer mit dem Blutplasma *isotonischen* Kochsalzlösung, in der rote Blutkörperchen suspendiert sind, zugesetzt werden, eine *Hämolyse* bewirken. Kobert und seine Schüler haben die ersten quantitativen Untersuchungen über *das hämolytische Vermögen der verschiedenen Saponine* ausgeführt, indem sie die Konzentration der einzelnen Saponine in mit der hundertfachen Menge 0,9 p. c. Kochsalzlösung verdünnten Ochsenblut bestimmten, die gerade ausreichte, um eine vollständige Hämolyse zu bewirken.

Nachdem E. Hédon[1] darauf hingewissen hatte, dass man eine grössere Menge eines Saponins zu *im Blutplasma* suspendierten rothen Blutkörperchen als zu einem gleichen Volumen 0,9 p. c. Kochsalzlösung, in der dieselbe Menge Blutkörperchen

[1] Sur l'action globulicide des glycosides et les conditions de milieu qui la favorisent ou l'empèchent. Compt. rend. de la soc. de biol. 1900, p. 771.

suspendiert sind zusetzen muss, um Hämolyse hervorzurufen, und diese Tatsache so deutete, dass Blutplasma gewisse *Schutzstoffe* enthält, welche die Wirkung der Saponine auf die rothen Blutkörperchen herabsetzen, hat Ransom[1] gezeigt, dass es das im Blutplasma vorkommende *Cholesterin* ist, welches *diese Schutzwirkung* ausübt, indem das Cholesterin *einen Theil des zugesetzten Saponins bindet*, wodurch die Konzentration *des freien Saponins* im Blutplasma herabgesetzt wird. Im Anschluss an eine von Overton aufgestellte Hypothese, dass die *allgemeinen* osmotischen Eigenschaften der lebenden pflanzlichen und tierischen Zellen, *d. h. die osmotischen Eigenschaften, die allen oder der grossen Mehrzahl aller dieser Zellen gemeinsam zukommen*, auf der *Impregnation* der Grenzschichten des Protoplasmas durch *Cholesterin*, *Lecithin* und andere, diesen Stoffen in ihrem Lösungsvermögen ähnliche Verbindungen bedingt werden, meint Ransom, dass die durch Saponin veranlasste Hämolyse darauf beruht, dass die Saponine sich *auch mit dem in den rothen Blutkörperchen befindlichen Cholesterin verbinden*. Die Verbindungen zwischen Cholesterin und Saponinen sind von der chemischen Seite aus weiterhin besonders von Windaus[2] näher studiert worden, der besonders die *Cholesterin-Digitonin* Verbindung eingehender untersucht hat.

Später hat Arrhenius[3] die Aufnahme des Saponins (*Mercks Sap. purum albiss?*) durch rote Blutkörperchen *quantitativ* verfolgt und gezeigt, dass wenn Blutkörperchen in einer Lösung von (Mercks?) Saponin in 0,9 p. c. NaCl suspendiert werden, sie Saponin so lange aufnehmen, bis die *mittlere Konzentration* des Saponins in den Blutkörperchen ca. 120 mal grösser[4] ist als die Konzentration des Saponins in der umgebenden Salzlösung, oder dass wenigstens die Anwesenheit der Blutkörperchen eine entsprechende Menge Saponin unwirksam macht.

Man kann die Frage aufwerfen, ob, wenn rothe Blutkörperchen in einer saponinhaltiger Lösung suspendiert werden, *das Cholestern aus den Blutkörperchen austritt*, um sich mit dem in der umgebenden Lösung befindlichen Saponin zu verbinden, oder ob umgekehrt *ein Teil des in der Lösung befindlichen Saponins* in die Grenzschichten der Blutkörperchen übergeht und die Reaktion also *in den Blutkörperchen selbst* geschieht oder schliesslich ob beides gleichzeitig erfolgt. Die Mehrzahl der Forscher, wenn sie auch diese Frage nicht scharf ins Auge gefasst haben, scheint die erste Annahme gemacht zu haben, indessen sprechen schon die Versuche von Arrhenius stark zu Gunsten der zweiten Alternative und Versuche, die ich mit *Kaulquappen*, *Muskeln* etc. ausgeführt habe, lassen mit Bestimmtheit erkennen, dass die Saponine *aus den Versuchslösungen in die Grenzschichten des Zellprotoplasmas übergehen* und zweifellos *hier* die Reaktion mit in diesen Grenzschichten befindlichem Cholesterin eingehen, während wenigstens solange die Zellen noch am

[1] Saponin und sein Gegengift, Deutsche Med. Wochenschr. 1901, p. 194.
[2] Windaus, Berichte d. Deutsch. chem. Gesellschaft Bd. 42, 1909 p. 243.
[3] Meddelanden från K. Vetenskapsakad. Nobelinstitut Bd. 1 N:o 10. 1909.
[4] Dies gilt eigentlich nur für jene Lösungsverhältnisse, bei denen Hämolyse gerade eintritt, nicht nothwendig für andere Konzentrationen der Saponine.

Leben sind, das Cholesterin, resp. die Cholesterin-Saponin Verbindung *nicht* aus den Zellen heraustritt.

Es ist schon erwähnt worden, dass KOBERT und seine Schüler die ersten quantitativen Versuche über die hämolytische Wirkung der einzelnen Saponine ausgeführt haben. In KOBERTS Tabelle [1] findet man z. B. dass 1 : 100000 *Cyclamin*, 1 : 80000 *Digitonin*, 1 : 12000 *Senegin*, 1 : 10000 *Quillaja-Sapotoxin* und erst 1 : 700 *Chamaelirin*, wenn sie einem Gemisch von einem Teil Ochsenblut und 99 Teilen 0,9 p. c.igen Kochsalzlösung zugesetzt werden, *gerade ausreichen um vollständige Hämolyse zu bewirken.* Da aber die angegebenen Werte *die Anfangskonzentrationen* der betreffenden Saponine, nicht die Konzentrationen in der umgebenden Lösung nach Aufnahme der Saponine durch die Blutkörperchen bis zum Gleichgewichtszustande darstellen, und da die Blutkörperchen tatsächlich den Lösungen relativ grosse Mengen der Saponine *entziehen*, so ist die *minimale* Konzentration der Saponinlösungen, die im Gleichgewicht mit dem Saponingehalte der Blutkörperchen *im Momente der Hämolyse* stehen, gerade bei den wirksamsten Saponinen viel geringer.

In der Tat zeigt sich, wenn man in verschiedenen Proben so viel von einer 0,9 p. c.igen Kochsalzlösung oder von einer entsprechenden Ringerlösung zu 0,01; 0,1; 1,0; 5,0 und 10,0 ccm. vorher mit isotonischer Kochsalzlösung (oder *Ringer* Lösung) ausgewaschenem Blutkörperchenbrei (z. B. von Ochsenblute zusetzt), dass man jemals 100 ccm. Suspension erhält, recht verschiedene Mengen eines Saponins zu diesen Proben hinzugefügt werden müssen, um gerade vollständige Hämolyse zu bewirken und zwar so, dass die Probe mit 10 ccm. Blutkörperchenbrei weit mehr des betreffenden Saponins hierzu bedarf als die Proben mit nur 0,1 oder 0,01 ccm. Blutkörperchenbrei. Auch findet man ganz andere *relative* Werte für die hämolytische Wirkung der einzelnen Saponine, je nachdem man grössere oder kleinere Mengen Lösung in Verhältniss zum Gesammtvolumen der darin suspendierten Blutkörperchen wählt.

Ich finde z. B., dass wenn man einen Volumteil (vorher mit Kochsalzlösung gut ausgewaschenen) Blutkörperchenbrei (von Ochsen) in 10000 Volumteilen *Ringer Lösung* suspendiert, man nur circa 1 : 800000 *Digitonin* zufügen muss, um nach einigen Stunden vollständige Hämolyse zu erhalten, und unter denselben Umständen ist von *Cyclamin* hierzu weniger als 1 : 1000000 erforderlich.

Wenn man aber die Blutkörperchen in relativ noch grösseren Mengen *Ringer Lösung* suspendiert, z. B. einen Volumteil Blutkörperchenbrei in 20000 oder 50000 Volumteilen Ringer Lösung, so ändern sich die Werte für die Saponinkonzentration, die gerade ausreichen um Hämolyse zu bewirken nicht mehr, weil bei Verwendung so grosser Mengen Suspensionslösung die Saponinkonzentration in der umgebenden Lösung durch die Aufnahme des Saponins von Seiten der Blutkörperchen zu wenig verändert wird, um praktisch von Bedeutung zu sein.

Bei Versuchen mit Saponinen von geringerem hämolytischen Vermögen ändert

[1] KOBERT, Beiträge zur Kenntniss der Saponinsubstanzen 1904, p. 18.

sich der erhaltene Wert kaum merklich, ob man die Blutkörperchen in einem 1000 mal oder in einem 10000 mal grösseren Volumen Ringer Lösung suspendiert.

Sowohl die Versuche mit roten Blutkörperchen wie später zu besprechende Versuche mit Kaulquappen beweisen, dass man unter den eingehaltenen Versuchsbedingungen es mit *unvollständig verlaufenden Reaktionen* zwischen den Saponinen und einem oder mehreren Bestandsteilen der Grenzschicht des Zellenprotoplasmas zu tun hat, wobei es höchst wahrscheinlich ist, dass *Cholesterin* als den einen und vielleicht *einzigen* dieser Bestandsteile anzusehen ist. Wenn wir es nicht mit einer unvollständig verlaufenden Reaktion, d. h. mit der Bildung eines Reaktionsproduktes, das sich *im Zustande der teilweisen Dissociation* befindet, zu tun hätten, könnte es keinen *minimalen Grenzwert* für die Konzentration der Saponine in der umgebenden Lösung geben, der erforderlich sei um Hämolyse hervorzurufen, sofern genügende Mengen Suspensionsflüssigkeit genommen würden. Ein solcher Grenzwert ist aber wie oben angegeben, *tatsächlich* vorhanden und dasselbe gilt für die Aufhebung der normalen osmotischen Eigenschaften *anderer Zellarten* durch Saponinlösungen.

Nehmen wir zunächst der Einfachheit wegen an, dass die Saponine auf *keine anderen Bestandsteile* des Protoplasmas ausser auf das Cholesterin einwirken, so wären doch verschiedene Möglichkeiten zu erwägen, wie hierdurch die normalen Permeabilitätsverhältnisse der Blutkörperchen (oder anderer Zellen) eine Veränderung erleiden. Man könnte sich z. B. denken, dass durch die Anwesenheit des gebildeten Reaktionsproducktes in den Grenzschichten des Protoplasmas (des Stromas) diese Grenzschicht resp. *die Phasen aus denen dieselbe besteht*, ein anderes Lösungsvermögen erhalten hat als in den normalen Blutkörperchen. Wenn man das Cholesterin als Bestandteil einer besonderen Phase A betrachtet, welche die äussersten Lagen des Blutkörperchenstromas *imprägniert*, so könnte es aber auch sein, dass durch die Aufnahme der Saponine durch diese Phase A, sobald die Aufnahme einen gewissen Grenzwert überschreitet, *die Oberflächenspannung der Phase A* gegenüber den andern Phasen der Blutkörperchen und gegenüber der umgebenden Lösung so stark verändert wird, dass die imprägnierende Phase A aus den Blutkörperchen *ganz oder teilweise austritt*. Die bisherigen Untersuchungen geben hierüber keine Auskunft, ich neige indessen zur Annahme der zweiten Alternative [1]. Es wäre aber ein solcher Vorgang etwas ganz anderes als eine direkte Auflösung des Cholesterins durch die die Blutkörperchen umgebende Lösung.

In verschiedenen neueren Lehrbüchern der Pharmakologie (so z. B. in dem vortrefflichen Lehrbuch von Cushny) [2] wird die Hämolyse durch Saponine einer

[1] Auch bei der Hämolyse, resp. bei der Aufhebung der normalen Permeabilitätsverhältnisse anderer Zellen durch Lösungen von *Aether*, *Cloroform* und zahlreichen anderen organischen Verbindungen in isotonischen Kochsalzlösung oder Ringer Lösung scheint mir ein ähnlicher Prozess der wahrscheinlichste zu sein; von einer direkten Auflösung des Cholesterins durch die sehr verdünnte Chloroformlösung, die zur Hämolyse ausreicht, kann keine Rede sein.

[2] Cushny, Pharmacology, 5. Aufl. p. 406.

auflösenden Wirkung der Saponine auf das *Lecithin* der Blutkörperchen zugeschrieben. Diese Ansicht, die sich jedenfalls auf einigen Angaben von KOBERT [1] stützt, kann durchaus nicht als bewiesen gelten und scheint mir sehr unwahrscheinlich. KOBERT glaubt bewiesen zu haben, dass Lecithin eine chemische Verbindung mit Saponinen eingeht. Der einzige Versuch, den Kobert für diese Meinung anführt, ist der folgende: »Versetzt man 4 ccm. einer 4 p. c.igen schwach alkalischen Lecithinsuspension mit 2 ccm. einer 20 p. c.igen Sapotoxinlösung und einigen Tropfen verdünnter Mineralsäure, so wird beim Erwärmen das Gemisch wasserklar und bleibt auch nach dem Erkalten dauernd klar», während beim Zusatz von 2 ccm. Wasser, statt der Sapotoxinlösung, unter denselben Verhältnissen Lecithin ausfällt. Im ersten Falle meint KOBERT »das Lecithin ist hier offenbar mit dem Sapotoxin eine Verbindung eingegangen, die auch durch Säurezusatz nicht zerstört wird». Kein Chemiker wird eine solche Beobachtung als Beweis für eine chemische Verbindung zwischen Sapotoxin und Lecithin gelten lassen. Dass wässerige Saponinlösungen die scheinbare Auflösung vieler in Wasser äusserst schwer löslichen Verbindungen befördert ist ja allgemein bekannt aber selbst wenn unter den von KOBERT eingehaltenen Versuchsbedingungen eine teilweise chemische Verbindung zwischen Lecithin und Saponin erfolgen sollte, wäre dies *kein Beweis* dafür, dass eine solche Reaktion in merklichem Grade stattfinden sollte *bei den unvergleichlich viel verdünnteren* Lösungen der Saponine, die schon zur Hämolyse führen. KOBERT selbst hat übrigens (p. 50) zugegeben, dass bei der Hämolyse eine Reaktion zwischen dem Cholesterin der Blutkörperchen und den Saponinen mitbeteiligt sein dürfte. RANSOMS [2] und NOGUCHIS [3] Angaben, dass ein Zusatz von Lecithin zu Lösungen, in denen rote Blutkörperchen suspendiert sind, keinen Einfluss auf die Menge des Saponins, welche zu diesen Suspensionen zugesetzt werden muss um Hämolyse zu bewirken, ausübt, spricht sehr stark *gegen* KOBERTS Ansicht, dass die *Saponinhämolyse* Folge der Einwirkung der Saponine auf das Lecithin der Blutkörperchen sei. In dieser Angelegenheit scheint mir KOBERTS Gedankengang sehr unklar. Er schreibt auf Grunde seiner Versuche behaupte er »dass die Saponinsubstanzen im Stande sind sich chemisch sowohl mit den Lecithinen als mit den Cholesterinen zu verbinden. Bei der Einwirkung von Saponinstoffen auf Blutkörperchen kommen beide Wirkungen in Betracht: durch Verbindung sowohl mit dem Cholesterin als mit dem Lecithin bringt das Sapotoxin die Blutkörperchen zum Zerfall. *Während aber die Cholesterinverbindung ungiftig ist und dadurch der zerstörenden Wirkung des Sapotoxins Einhalt tut, ist die Lecithinverbindung des Sapotoxins keineswegs ungiftig sondern wirkt hämolytisch und protoplasma-abtödend*», (letzterer Satz von mir gesperrt).

Nun liegt aber die Sache so, dass selbst wenn man annimmt, dass eine Reaktion zwischen dem Lecithin der Blutkörperchen und dem Saponin stattfinde, so wäre die Hämolyse vollständig genügend erklärt und jede weitere Annahme, dass erst

[1] KOBERT, l. c. p. 48—49.
[2] Deutsche Med. Wochenschr. 1901, p. 194.
[3] Bakt. Centrbl. I Abt. Bd. 32, 1902 p. 377.

diese Lecithinverbindung giftig und protoplasma abtödend wirkt wäre ganz überflüssig, da die veränderten Permeabilitetsverhältnisse der Blutkörperchen an und für sich eine Hämolyse bewirken werden.

Ransoms und Noguchis oben erwähnter Fund, dass Zusatz von *Lecithin* zu einer Blutkörperchensuspension ohne Einfluss auf die zur Hämolyse erforderliche Saponinmenge ist, könnte im Sinne von Koberts Ansicht nur etwa so gedeutet werden, dass eine in der Suspension gebildeten *Saponin-Lecithinverbindung* von den Blutkörperchen in derselben Weise aufgenommen werde und zu einer gleichen Veränderung der Permeabilitätsverhältnisse der Blutkörperchen führe wie die Aufnahme von dem *freien* Saponin, während Analoges *nicht* für eine *Saponin-Cholesterinverbindung* gelte. Aber selbst wenn man diese ziemlich gezwungene Annahme machen würde, wäre es höchst befremdend, dass die Saponin-Lecithinverbindung *genau dieselbe* hämolytische Wirksamkeit besitzen sollte wie das freie Saponin Im Uebrigen muss Koberts Annahme, dass die Saponinlösung das *Lecithin* aus den Blutkörperchen direkt *herauslöst* (l. c. p. 48), unter allen Umständen unzutreffend sein aus denselben Gründen, die ich bereits gegen eine solche Vorstellung bezüglich der Wirkung der Saponinlösungen auf das Cholesterin der Blutkörperchen angeführt habe.

Wenn wir annehmen, dass die *Saponinhämolyse* nur auf der Bildung einer Saponin-Cholesterinverbindung in den Blutkörperchen und ihren direkten Folgen beruht, eine Annahme die in chemischer Beziehung bisher weit besser begründet ist als die Annahme einer Bildung von einer Saponin-Lecithinverbindung und wenn wir ferner berücksichtigen, dass die Saponin-Cholesterinverbindung, wie oben hervorgehoben, notwendig im Zustande der teilweisen Dissociation sein muss, so liegt die Frage sehr nahe, ob die ungleiche hämolytische Wirksamkeit der verschiedenen Saponine nicht darauf beruht, dass bei einer gegebenen sehr geringen Konzentration dieser Saponine in der Suspensionslösung (z. B. einer Konzentration von 1 : 500000) die Dissociation der Verbindung des Cholesterins mit den verschiedenen Saponinen *einen ungleichen Grad* besitze und zwar so, dass dieselbe bei den schwach wirksamen Saponinen bedeutend stärker sei als bei den stark wirksamen. Es könnte sogar die Frage aufgeworfen werden, ob nicht die hämolytische Wirksamkeit der einzelnen Saponine gerade umgekehrt proportional dem Dissociationsgrade ihrer Cholesterinverbindungen sei, dass also bei der Einwirkung aller Saponine die Hämolyse erfolgt, sobald ein konstanter Bruchteil *des Blutkörperchen-Cholesterins* in gebundener Form übergegangen ist. In der Tat zeigt sich, dass aus sehr schwachen Lösungen (z. B. 1 : 500000) bedeutend mehr von dem hämolytisch stark wirksamen *Cyclamin* und *Digitonin* als von dem viel schwächer wirksamen *Merks'chen Saponin* (*Sap. pur. albiss.*) aufgenommen wird, doch genügen meine bisherigen Versuche nicht, um die zuletzt aufgeworfene Frage sicher zu entscheiden; dazu wären sehr zahlreiche Versuche erforderlich. Mehr als eine annähernde Relation der fraglichen Form ist übrigens kaum zu erwarten.

Ich verlasse nun die roten Blutkörperchen und übergehe zu den Wirkungen der Saponine auf einige andern Gewebszellen. Ganz im Allgemeinen ist schon bekannt, dass die Saponine nicht bloss auf die roten Blutkörperchen sondern auch auf alle oder doch auf die allermeisten andern Zellarten schädigend wirken, sofern diese nicht durch besondere Einrichtungen, z. B. durch eine dicke Cuticula oder durch besondere für die Saponine undurchdringliche Zellmembranen geschützt sind. Dies kann auch nicht Wunder nehmen, da Cholesterin oder sehr ähnliche Verbindungen (*Phytosterine* etc.) einen Bestandteil der Protoplasmagrenzschichten aller Pflanzen- und Tierzellen ausmachen und nach Overtons Hypothese zusammen mit *Phosphatiden* etc. die allgemeinen osmotischen Eigenschaften der lebenden Zellen bedingen. Bisher waren indessen keine speziellen und quantitativen Untersuchungen hierüber angestellt worden.

An dieser Stelle sollen nur die Wirkung einiger Saponine auf die *Skelettmuskeln* und auf die *Haut- und Kiemenepithelien der Kaulquappen und Fische* behandelt werden, indem gerade hier die Verhältnisse ein besonderes Interesse beanspruchen können.

Beim Studium der Wirkungen der Saponine auf die Skelettmuskeln sind *Frosch-Sartorien* oder andere dünne bandformige Muskeln, z. B. die *M. cutanei pectoris* die zweckmässigsten Untersuchungsobjekte. Man kann bei solchen Muskeln die schädigende Wirkung der Saponine auf vier verschiedene Wege, die einander in willkommener Weise ergänzen, verfolgen; diese Methoden sollen daher zunächst etwas näher besprochen werden.

Wenn man frisch preparierte, unbeschädigte Frosch-Sartorien in eine *Ringer Lösung* von der Zusammensetzung: 0,65 p. c NaCl + 0,02 p. c. KCl + 0,06 p. c. $CaCl_2$ + 6 Aq, eine Lösung, die in der Folge als R. L. α bezeichnet werden soll, suspendiert, so pflegen die Muskeln innerhalb der nächsten zwei bis drei Stunden etwas wenig an Gewicht (meist um ca. 3—13 mgr) zuzunehmen, darauf einige Stunden ein fast konstantes Gewicht beizubehalten, um in den nächsten 24 Stunden sehr langsam etwas wenig an Gewicht wieder abzunehmen (meist nur um 5—14 mgr). Bei niedriger Temperatur (2—10° C.) bleibt dann das Gewicht fast unverändert oder nimmt kaum merklich ab, so lange die Muskeln noch völlig gesund sind. Während dieser ganzen Zeit bleibt die Erregbarkeit praktisch unverändert und bei Beleuchtung mit durchfallendem Licht von einer starken Lichtquelle (direktem Sonnenlicht, oder Licht von einem Auerstrumpf oder von einer elektrischen Lampe, so sieht man sehr schöne *Interferenzfarben* an den Muskeln auftreten [1]. Diese rühren daher, dass die einzelnen Muskelfasern in Folge ihrer Querstreifung als Gitter fungieren. Sobald nun einzelne Muskelfasern oder Abschnitte derselben abzusterben beginnen, nimmt das Gewicht des Muskels immer mehr zu, die Interferenzfarben werden weniger deutlich, um noch längere Zeit vor dem völligen Absterben des Muskels allmählig zu

[1] Diese Interferenzfarben sind bei Sartorien und andern dünnen, bandformigen Muskeln viel schöner bei den Muskeln von *Rana esenlenta* als bei denen von *R. fusca*, wahrscheinlich wegen der stärkeren Eigenfarbe der Muskeln von *R. fusca*.

verschwinden, wobei gleichzeitig die Erregbarkeit des Muskels mehr und mehr abnimmt. Einige Zeit nach dem vollständigen Absterben in R. L. α hat das Gewicht des Muskels um circa die Hälfte des ursprünglichen Werts zugenommen; ein Muskel, der ursprünglich z. B. 30 cgr. wog, wiegt einige Zeit nach dem völligen Absterben in R. L. α ca. 45 cgr.

Bei dem allmähligen Absterben eines Sartorius in R. L. α nimmt dess Eigenschaft durchscheinend zu sein mehr und mehr ab und sehr häufig nimmt der Muskel in optischer Beziehung ein mehr oder weniger körniges, kreideartiges Aussehen an, besonders wenn es vorwiegend die Muskelfasern der äussersten Schichten sind, die zuerst absterben. Wie die mikroskopische Untersuchung lehrt kommt dieses Aussehen in der Weise zu Stande, dass der Inhalt von einem Teil der Muskelfasern (namentlich der peripher gelegenen) in zahlreiche kurze, etwas unregelmässige Segmente zerfällt. Gerade bei der Einwirkung von Saponinen auf Muskeln ist diese Erscheinung eine regelmässige und sehr frühzeitig eintretende. Dieselbe tritt hier häufig zu einer Zeit ein, wo die Erregbarkeitsverhältnisse des Muskels fast unverändert sind, dabei werden aber gleichzeitig die Interferenzfarben undeutlich, um bald ganz zu verschwinden. Es rührt dies daher, dass die Saponine nur sehr langsam durch die Muskeln diffundieren, so dass bei Anwendung nicht allzu hoher Konzentrationen die *äussersten* Muskelfasern völlig abgetödtet werden, ehe eine merkliche Schädigung der *innersten* axialen Muskelfasern stattgefunden hat. Die Saponine töten die Muskeln Schicht für Schicht, so dass die äussersten Schichten schon nach wenigen Minuten oder Stunden getötet werden, während die innersten selbst bei einem so dünnen Muskel wie dem Frosch-Sartorius ein bis drei Tage oder länger am Leben bleiben können, sofern die Saponinlösungen nicht in Konzentrationen angewandt werden, welche die minimal tödliche Konzentrationen weit überschreiten. Die von den Saponinlösungen frühzeitig getöteten äusseren Muskelfasern nehmen in Folge von Wasseraufnahme in derselben Weise wie beim spontanen Absterben in R. L. α an Gewicht zu und gleichzeitig wird NaCl von den toten und absterbenden Fasern aus der Lösung aufgenommen. Man beobachtet daher bei Versuchen mit Muskeln in Ringer Lösungen, die mit Saponinen (in schädlichen Konzentrationen) versetzt werden, eine bedeutende Gewichtszunahme, ehe die Erregbarkeitsverhältnisse der Muskeln stärker alterirt worden sind.

Bei allen Muskelversuchen ist also erstens auf das Abblassen und Verschwinden der Interferenzfarben mit gleichzeitig auftretendem kreidigem Aussehen der Muskeloberfläche zu achten; zweitens sind die Gewichtsveränderungen (die Gewichtszunahme) der Muskeln zu verfolgen; drittens ist die Aenderung des Schwellenwerts bei der Reizung mit Induktionsschlägen zu notieren und viertens ist die mikroskopische Beobachtung des ganzen (noch lebenden oder teilweise lebenden) Muskels bei schwächeren und mittelstarken Vergrösserungen mehrmals während des Versuchs vorzunehmen, um das Zerfallen des Muskelfaserinhalts in kurze Abschnitte zu konstatiren, was indessen nur eine nach einiger Uebung kaum notwendige Ergänzung der ersten Untersuchungsmethode ausmacht.

Wenn nur *ein* Ende eines Muskels in eine (schädigende) saponinhaltige Ringer Lösung getaucht wird, so treten selbstverständlich *Verletzungsströme* (*Demarkationsströme*) auf, wie dies im Allgemeinen beim Tauchen eines lebenden Muskelabschnittes in jede beliebige Lösung, welche eine dauernde Schädigung veranlasst, stattfindet. Diese Methode gibt aber hier sehr wenig Aufschluss über den Gang der Schädigung, so dass ich dieselbe nicht weiter benutzt habe.

Bei Bestimmung des Gewichts von Sartorien benutze ich seit längerer Zeit eine Torsionswage von Hartman und Braun, deren Skala einen Messbereich von 0—400 resp. 200–600 mgr. umfasst und von 2 zu 2 mgr. direkt eingeteilt ist; durch Augenmass kann 0,5 mgr. leicht abgeschätzt werden. Vor der Wägung der Sartorien wird die anhängende Lösung am Besten nur abgeschüttelt, nicht abgetrocknet, da durch häufiges Abtrocknen die äusseren Muskelfasern nicht selten etwas beschädigt werden. Man wägt die Muskeln 3—7 mal rasch nach einander, indem zwischen jeder Wägung der Sartorius von Neuem in der Versuchslösung während 2—3 Sekunden vollständig eingetaucht wird, und wieder abgeschüttelt wird. In einer solchen Serien ist eine Differenz der einzelnen Werte von mehr als 3 mgr. selten; oft stimmen alle Wägungen auf 1 mgr. mit einander überein. Nimmt man das Mittel aus den einzelnen Wägungen, wobei man einem einzelnen von den andern stärker abweichenden Werten etwas weniger Gewicht beilegt, so erhält man Werte die auf ca. 1 mgr. genau anzusehen sind. In den Versuchsprotokollen habe ich oft alle Werte einer Serie mitgeteilt, damit man die Grösse der Abweichungen übersehen kann.

Versuch mit einem Sartorius in einer Lösung von 1 : 500000 Cyclamin in R.—L. α gelöst nebst Kontrollversuch ohne Cyclaminzusatz.

Um 7.30 p. m. des 1. II. 1912 wurde ein Sartorius A von *Rana esculenta*, der nach 5 Stunden Suspension in R. L. α 214, 215, 214 mgr. wog, in eine Lösung von 1 : 500000 *Cyclamin* (in R. L. α gelöst) übergeführt. — Der anderseitige Sartorius B, der zur Kontrolle diente, wog um 7.35 p. m. 218, 219, 218 mgr. und blieb während des ganzen Versuchs in reiner R. L. α.

Um 10.50 p. m. des 1. II. (also nach 3 St., 20 Min.) A 220, 221, 220 mgr., Interferenzfarben noch recht schön aber ein Teil der äussersten Muskelfasern schon deutlich angegriffen.

Um 12.50 p. m. des 2. II. (also 17 St., 20 Min. nach Beginn des Versuchs) A 252, 254, 254 mgr., Oberfläche des Muskels mit kreidigem Aussehen, Interferenzfarben kaum erkennbar. Unter dem Mikroskop sieht man, dass der Inhalt aller Muskelfasern der äussersten Schicht schon tot und in kurze unregelmässige Abschnitte von ca. 10—40 μ zerfallen ist. Der Muskel reagiert noch bei 28 cm. Rollenabstand (statt wie im Anfang bei 31 cm.); bei 15 cm. Rollenabstand ist die Kontraktion ziemlich stark.

Um 10.10 p. m. des 2. II. A 284, 285, 285 mgr., am proximalen, dickerem Ende bei 22 cm.; am distalen erst bei 12 cm. R. A. merklich reizbar. Inhalt aller äusseren Muskelfasern in zahlreichen, etwas unregelmässigen Abschnitten zerfallen. Gleichzeitig reagierte B wie im Anfang des Versuchs bei 31 cm. R. A, wog nur 214 mgr. und zeigte schöne Interferenzfarben. Unter dem Mikroskop sah man, dass der Inhalt aller Muskelfasern von B ungeteilt und mit normalem Aussehen war.

Um 11.15 p. m. des 3. II. A 319, 318, 319 mgr., bereits völlig unerregbar.

Um 7.55 p. m. des 4. II. A 317 mgr.

Noch am 5. II. war das Gewicht von B kaum verändert und die Interferenzfarben ebenso schön wie bei einem frisch präparirten Muskel; kontraheit sich noch bei 30 cm. R. A.

Temp. der Lösungen während des Versuchs 2 –3° C. Menge der Lösungen je 80 ccm. [1]

Versuch mit Sartorius in 1 : 1000000 Cyclamin in R. L. α gelöst.

Um 11. 10 p. m. des 3. II. 1912 wurde ein Sartorius A von *Rana esc.*, der nach sechsstündiger Suspension in R. L. α 277, 278, 277 mgr. wog, bei 31 cm. R. A. reagierte und schöne Interferenzfarben zeigte, in 1 : 1000000 *Cyclamin* (in R. L. α gelöst) aufgehängt.

Um 1. 15 p. m. des 4. II. (also nach ca. 14 Stunden) A 273, 274, 274 mgr., Interferenzfarben noch schön, Erregbarkeit unverändert.

Um 10. 45 p. m. des 4. II. 294, 295, 295 mgr. (also ziemlich starke Gewichtszunahme), kontrahirt sich erst bei 28 cm. R. A. statt bei 31 cm.; bei 18 cm. R. A. Kontraktion noch lebhaft und ziemlich stark, Interferenzfarben viel weniger schön als am Morgen.

Um 12. 55 p. m. des 5. II. 335, 333, 335 mgr. Oberfläche des Muskels kreidig aussehend, alle äusseren Fasern todt und Inhalt zerklüftet, kontrahirt sich erst bei 24 cm. R. A.; bei 10 cm. R. A. Kontraktion nicht schwach.

Um 1. 02 p. m. des 6. II. A 367, 366, 367 mgr-, erst bei 17 cm. R. A. kontrahierbar. Der anderseitige Sartorius B, der in reiner R. L. α verweilte, hat bis 1. 05 p. m. des 6. II. sein Gewicht seit Anfang des Versuchs um 8 mgr. *vermindert*, zeigt kaum veränderte Erregbarkeit und schöne Interferenzfarben.

Um 1. 10 p. m. des 7. II. A 400, 402, 401 mgr.; bei 10 cm. R. A. eben merklich, und auch bei 4 cm. R. A. nur sehr schwach kontrahierbar. Das Gewicht des Kontrollmuskels B ist seit gestern unverändert, das Aussehen und die Erregbarkeit wie bei einem frisch präparirtem Muskel Vers. abgebr.

Versuche mit Sartorien in Lösungen von Digitonin.

I. Um 11. 22 p. m. des 16. II. 1912 wurde ein Sartorius von *R. esc.*, der nach 5 Stunden Suspension in R. L. α 187, 186, 187 mgr. wog, in *1 : 5000 Digitonin* in R. L. α gelöst (1 ccm. einer 1 p. c.igen Lösung von Digitonin in 50 p. c.igem Alkohol zu 49 ccm. R. L. α gesetzt) übergeführt [2]. In den ersten Sekunden nach der Ueberführung geriet der Muskel in beständige Kontraktionen und fibrilläre Zuckungen. Dann erfolgte sehr starke Verkürzung des Muskels.

Um 11. 35 p. m. des 16. II., also schon nach 13 Minuten, ist der Sartorius auf weniger als die Hälfte der ursprünglichen Länge verkürzt und ist nur noch spurweise erregbar. Am nächsten Morgen tot.

II. Um 11. 23 p. m. des 22. II. 1912 wurde ein Sartorius A, der nach 7-stündiger Suspension in R. L. α 232, 231, 231 mgr. wog, in *1 : 200000 Digitonin* (in R. L. α) übergeführt.

Um 11. 45 p. m. des 22. II zeigt A lebhafte Unruhe (stetige Kontraktionen und fibrilläre Zuckungen).

Um 1. 25 p. m. des 23. II. A 262, 261, 261 mgr. (also Gewichtszunahme von mehr als 30 mgr.), Interferenzfarben kaum erkennbar, bei 27 cm. R. A (statt bei 32 cm.) merklich kontrahierbar.

Um 1. 55 p. m. des 24. II. A 292, 294, 294 mgr., ziemlich opak wie ein wasserstarrer Muskel aber bei 22 cm. R. A. noch merklich kontrahierbar.

Um 6. 25 p. m. des 25. II. A 312, 313, 313 mgr., erst bei 8 cm. R. A. merklich kontrahierbar. Die Lösung schäumt beim Schütteln viel stärker als im Anfang des Versuchs (Abgabe von Muskelerweiss an die Lösung).

Um 6. 30 p. m. des 25. II wog der Kontrollmuskel B, der in reiner R. L. α suspendiert blieb, 225 mgr. statt wie im Anfang des Versuchs 232 mgr., und war noch bei 30 cm. R. A. gut kontrahierbar; Interferenzfarben noch schön.

---

[1] Auch bei allen andern Muskelversuchen wurden je 80 ccm. Lösung zu den Versuchen verwendet.

[2] In dieser Lösung war also circa 1 p. c. Alkohol vorhanden, indessen wirkt Alkohol in dieser Konzentration nicht merklich schädlich auf Muskeln.

Um 11.35 p. m. des 26. A 330 mgr., völlig unerregbar. Gewicht und Erregbarkeit von B kaum verändert. (Temp. der Lösungen während des Versuchs 5—8° C.) Vers. abgebrochen.

III. Um 11.45 p. m. des 22. II wurde ein Sartorius A von *R. esc.*, der nach 6 Stunden Suspension in R. L. α 238, 238, 238 mgr. wog, in *1 : 500000 Digitonin* (in R. L. α gelöst) übergeführt.

Um 1.35 p. m. des 23. II. A 254, 255, 254 mgr., Interferenzfarben noch leicht zu sehen aber nicht mehr schön.

Um 6.20 p. m. des 25. II. A 277, 277, 278 mgr., noch bei 26 cm. R. A. kontrahierbar. Beim Schütteln der Lösung bleibt noch etwas Schaum erhalten während circa 10 Minuten, während am Anfang des Versuchs ein Schaum sich kaum 20 Sekunden erhielt (Abgabe von Eiweiss von den äusseren toten Muskelfasern.)

Um 11.40 p. m. des 26. II. A 302 mgr., erst bei 18 cm. R. A. merklich erregbar.

Um 11.45 a. m. des 28. II. A 332, 332, 331 mgr., fast unerregbar. Der Kontrollmuskel B hat am 28. II. erst sehr wenig an Gewicht zugenommen, ist fast so erregbar wie im Anfang des Versuchs und zeigt noch immer ziemlich schöne Interferenzfarben. (Temp. der Lösungen zwischen 4 und 8° C.)

IV. Um 6.56 p. m. des 23. II wurde ein Sartorius in eine Lösung von *1 : 2000000 Digitonin* (in R. L. α gelöst) suspendiert. Das Gewicht dieses Muskels nahm in den ersten 24 Stunden etwas ab wie bei einem normalen Muskel. Am 26. II war das Gewicht wieder in langsamer Zunahme begriffen und die äussersten Muskelfasern waren abgestorben. Am 28. II war der Muskel unerregbar, während der Kontrollmuskel in reiner R. L. α noch ziemlich gut erregbar war. *1 : 2000000 Digitonin* bewirkt also noch eine schwache aber deutliche Schädigung des Muskels.

Ganz ähnlich verliefern Versuche mit Sartorien in Lösungen von *Smilacin* und *Senegin*, die aber schwächer wirksam sind als *Cyclamin* und *Digitonin*. *1 : 400000 Smilacin* wirkt deutlich aber nur schwach schädigend innerhalb 48 Stunden, *1 : 200000* schon stark schädigend innerhalb derselben Zeit.

In *1 : 40000 Senegin* (in R. L. α gelöst) geraten Sartorien sofort in Kontraktion und fibrilläre Zuckungen und sie werden völlig abgetötet in weniger als 12 Stunden in dieser Lösung. — Auch noch in *1 : 200000 Senegin* zeigte ein Sartorius nach einer Minute fibrilläre Zuckungen und nach drei Stunden war eine deutliche Gewichtszunahme eingetreten und die Interferenzfarben waren etwas abgeblasst. Der Muskel kontrahirte sich indessen noch ziemlich gut nach 50 Stunden, obgleich alle äusseren Muskelfasern schon lange abgestorben waren. — In *1 : 500000 Senegin* werden die äusseren Fasern von Sartorien in weniger als 20 Stunden getödtet oder beschädigt unter geringer Gewichtszunahme des Muskels. — In *1 : 1000000 Senegin* findet eine geringe Schädigung innerhalb 24 Stunden statt wie durch Gewichtszunahme und durch Undeutlicherwerden der Interferenzfarben, sowie durch mikroskopische Untersuchung des Muskels (nicht durch Abnahme der Erregbarkeit) erkannt werden kann.

Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass die Saponine in noch etwas geringeren Konzentrationen eine schädigende Wirkung auf die Muskelfasern ausüben, als zur Hämolyse erforderlich sind, dass aber die *relative* Wirksamkeit der verschiedenen Saponine auf Muskeln und rothe Blutkörperchen wenigstens in erster Annäherung die gleiche ist, doch dürfte auch die relative Wirksamkeit des *Senegins* auf Muskeln entschieden stärker sein als auf Blutkörperchen.

Es ist bekannt, dass das glykosidische Alkoloid *Solanin* auf die Blutkörperchen in ähnlicher Weise wie die Saponine wirkt und auch sonst Aehnlichkeit mit den Saponinen aufweist. Ich habe daher noch einen Versuch mit dieser Verbindung an Sartorien ausgeführt.

Versuch mit 1 : 50000 Solanin.

Es wurde zunächst eine 1 p. c.ige Lösung von *Solanin* (Merck) in 1 p. m. Salzsäure bereitet. Von dieser Lösung wurde 0,16 ccm. zu 79,5 ccm. R. L. α und 0,34 ccm. 1 p. c.igen $NaHCO_3$ zugesetzt. Um 7.35 p. m. des 10. März 1912 wurde ein Sartorius A von *R. esc.*, der nach 7-stündiger Suspension in R. L. α 355, 355, 356 mgr. wog, in die soeben genannte Versuchslösung übergeführt.

Um 11.58 p. m. des 10. III. A 351, 353, 353 mgr., noch mit schönen Interferenzfarben, unter dem Mikroskop untersucht erweisen sich alle Fasern noch intact.

Um 1.30 p. m. des 11. III. A 344, 347, 346 mgr.; Interferenzfarben noch recht schön, nur vereinzelte oberflächliche Muskelfasern auf kurzen Strecken mit zerklüftetem Inhalt. Erregbarkeit unverändert.

Um 2.50 p. m. des 12. III. A 360, 362, 363 mgr.; Interferenzfarben noch ziemlich schön, nur vereinzelte Muskelfasern mit zerklüftetem Inhalte; Muskel erst bei 25 cm., statt bei 31 cm. R. A. merklich kontrahierbar, bei 20 cm. Kontraktion noch kräftig und gleichmässig.

Um 12.10 a. m. des 14. III. A 410, um 12.07 p. m. des 14. III. 437 mgr., immer noch merklich erregbar. Der Kontrollmuskel B in reiner R. L. α lebte 30 Stunden länger als A.

Dieser und andere Versuche mit *Solanin* zeigen, dass diese Verbindung schwächer als die meisten Saponine wirkt. Obgleich die äusseren Muskelfasern zuerst angegriffen werden, so wirkt doch *Solanin* gleichmässiger auf den ganzen Muskel als die Saponine, zweifellos weil es etwas rascher durch die Gewebsflüssigkeit des Muskels diffundiert.

Es ist recht bemerkenswert, dass die Saponine überhaupt nicht bloss durch das *perimysium externum* und *internum* sondern auch durch das *Sarkolemma* diffundieren können. Wie das ziemlich rasche Absterben der äusseren Muskelfasern in nicht zu verdünnten Saponinlösungen beweist, ist die Permeabilität des Sarkolemmas für Saponine nicht eine so sehr geringe.

Um mich über die Geschwindigkeit des Eindringens anderer »kolloider» Lösungen durch das Perimysium und durch die Gewebeflüssigkeit des Muskels zu orientieren, habe ich einige Versuche mit *Hämoglobinlösungen* angestellt, welche zeigten, dass innerhalb zwei bis drei Tagen lebende Sartorien durch Hämoglobinlösungen ziemlich stark gefärbt werden, indem das Hämoglobin in der Zwischenflüssigkeit der Muskeln dieselbe Konzentration erreicht wie in der Versuchslösung.

Ich gehe nunmehr über zu einer Wirkung der Saponine, die *in methodischer Hinsicht* von ausserordentlich grossem Interesse ist, indem dieselbe uns die Möglichkeit schafft. bei gewissen, durch Kiemen oder durch die Haut athmenden Tieren *jede beliebige* (in Wasser merklich lösliche) krystalloide Verbindung *in genau bekannter* Konzentration in das Blutplasma einzuführen, während dies sonst nur bei solchen Verbindungen möglich ist, die in den Zelllipoiden löslich sind, wie ich

besonders in meinen *Untersuchungen über die osmotischen Eigenschaften der lebenden Zelle* und in meinen *Studien über die Narkose* hervorgehoben habe.

Wenn man z. B. eine jüngere Kaulquappe von 10—18 mm. Länge in eine Lösung von 1 : 300 *Aether* oder in eine Lösung von 1 : 6000 *Chloroform* überführt, so diffundiert das Aether und das Chloroform so rasch durch die *Haut- und Kiemenepithelien* und ebenso durch die *Endothelien* der Blutkapillären, dass die Konzentration des Aethers im Blutplasma in wenigen Minuten ebenfalls angenähert auf den Wert von *1 : 300* steigt und ebenso das Chloroform auf den Wert *1 : 6000* oder eigentlich etwas darüber hinaus[1] steigt. Aehnliches gilt für alle Verbindungen, die neben einer merklichen Löslichkeit in Wasser, in *Aether*, *Benzol* und in ähnlichen organischen Lösungsmittel ziemlich leicht löslich sind. Ueberführt man dagegen normale Kaulquappen oder Fische in z. B. eine $^1/_2$ p. c.ige Lösung von *Kaliumchlorid* oder *Kaliumbromid*, so werden zwar diese Tiere allerdings nach längerer Zeit vollständig gelähmt, indem eine gewisse Menge dieser Kaliumsalze in das Blut gelangt und die *motorischen Nervenden der Skelettmuskeln* und *das Herz* paralysieren, — die Konzentration der Kaliumsalze im Blutplasma erreicht aber *nicht* dieselbe Höhe wie in der umgebenden Lösung selbst nach sehr langer Zeit und es ist nicht möglich die Konzentration der Kaliumsalze im Blutplasma aus der Versuchsanordnung selbst abzuleiten. Wir haben es hier höchst wahrscheinlich nicht mit einfachen Diffusionsprozessen zu tun, denn es ist ohne weiteres klar, dass die Haut- und Kiemenepithelien von lebenden Kaulquappen und Süsswasserfischen *nicht* für NaCl, KCl, $CaCl_2$ etc. in demselben Sinne durchlässig sein können wie etwa *Pergamentpapier*, sonst müssten ja Süsswasserfische, Kaulquappen und ausgebildete Frösche die in ihrem Blute vorkommenden Natrium-, Kalium- und Calciumsalze allmählig an das umgebende (fast salzfreie) Wasser *praktisch vollständig* abgeben, was sie eben *nicht* tun. Süsswasserfische und Frösche können während Monate in häufig gewechseltem destillirtem Wasser gehalten werden, ohne dass der osmotische Druck resp. die Salzkoncentration ihres Blutes merklich abnimmt, wenn auch ein gewisser Teil Salze mit dem Harne entsprechend der allgemeinen Stoffumsetzungen in den Geweben ausgeschieden wird.

Wenn aber die Haut- und Kiemenepithelien *abgestossen* oder *weitergehend beschädigt* werden, so findet ein unbehinderter oder nur wenig verlangsamter Diffusionsaustausch zwischen den gelösten Krystalloidverbindungen des Blutplasmas und denjenigen der umgebenden Lösung statt.

Nun haben Saponinlösungen von passender Konzentration *gerade die Eigenschaft*, dass sie die Haut- und Kiemenepithelien von Kaulquappen und Fischen rasch schädigen oder auch zum Ablösen bringen, ohne zunächst weiter in diese Organismen in merklichem Grade einzudringen und daher ohne die übrigen Organe *direkt* zu schädigen.

[1] Weil das Blutplasma zu geringem Teil aus Phasen besteht, die aus Fetten, *Lipoiden* etc. aufgebaut sind, welche Phasen in Gleichgewichtszustande *Aether*, *Chloroform* etc. in einer höheren Konzentration als die wässerige Phase des Blutplatmas enthält.

Hat man die betreffenden Saponine in *reinem* oder in sehr *salzarmem* Wasser aufgelöst, so sterben die darin gesetzten Kaulquappen und Fische nach ganz kurzer Zeit, aber *nur deswegen*, weil das Blutplasma *seine Salze* an diese Saponinlösungen abgibt und also bald sehr stark *hypotonisch* wird, was seinerseits zu einer *Schwellung*, *Wasserstarre* und *baldigem Tode* aller Organe führt.

Dass der Tod der Tiere in solchen Versuchen *nur durch den Verlust der Salze* und *nicht* durch eine direkte Einwirkung der Saponine auf das *Centralnervsystem* etc. verursacht wird lässt sich leicht beweisen in der Weise, dass man die Saponine, statt in reinem Wasser, in einer Salzlösung auflöst, die Natriumklorid, Kaliumklorid und Calciumklorid in ungefähr denselben Verhältnissen enthält wie das Blutplasma des Versuchstieres; eine solche Lösung ist z. B. R. L. α. (= 0,65 p. c. NaCl + 0,02 p. c. KCl + 0,06 p. c. $CaCl_2$ + 6 Aq). In solchen Lösungen, selbst wenn die Konzentrationen der Saponine bedeutend höher sind als im ersten Falle (d. h. in den salzfreien oder salzarmen Saponinlösungen), leben die Tiere recht lange, häufig mehr als 24 Stunden, obgleich die Haut- und Kiemenepithelien *ebenso stark beschädigt*, resp. ebenso schnell abgestossen werden, wie in den salzfreien Saponinlösungen. Wenn die Blutplasmasalze in den Saponinlösungen genau in denselben Konzentrationen wie im Blutplasma selbst vorkommen, so erleidet naturlich das Blutplasma durch Diffusion *keine Salzverluste* und dess *Isotonie* mit den Organzellen bleibt erhalten. Im Uebrigen leben Kaulquappen recht lange in Saponinlösungen, die Natrium- Kalium- und Calciumklorid in bedeutend geringeren Konzentrationen enthält als das normale Blutplasma, so z. B. in Lösungen mit nur 0,3 p. c. NaCl. Dies aber entspricht den Verhältnissen bei der Durchspülung der Blutgefässe eines Frosches, indem man auch hier ziemlich stark *hypotonische* Lösungen zum Durchspülen verwenden kann, ohne die Funktionen der Organe in den ersten Stunden aufzuheben. — In Saponinlösungen aber, die nur 0,2 p. c. oder noch weniger NaCl enthalten, leben zwar Kaulquappen bedeutend länger als in salzfrien Saponinlösungen, jedoch *viel weniger lang* als in Saponinlösungen, die 0,5 oder 0,6 p. c. NaCl neben geringen Mengen KCl und $CaCl_2$ enthalten.

Wenn man nun Kaulquappen, sobald dieselben in einer Lösung eines Saponins in R. L. α ihre Haut- und Kiemenepithelien eingebüsst haben, in eine saponinfreie Ringer-Lösung überführt und in dieser Lösung z. B. so viel KCl auflöst, bis die Lösung 0,06 p. c. KCl enthält, so steigt auch das Gehalt *des Blutplasmas* an KCl rasch auf *0,06 p. c.* und man kann also durch Anwendung dieser Methode die genaue KCl-Koncentration im Blutplasma ermitteln, welche eben ausreicht um das Herz zum Stillstande zu bringen und in analoger Weise ebenso die Konzentration *von andern Salzen*, *Glykosiden* etc. im Blutplasma bestimmen, die zur Hervorrufung einer bestimmten Giftwirkung erforderlich ist. — Das Herzgift *Oubain* (auch g-Strophanthin genannt) dringt, wie auch die meisten andern Herzgifte des Digitalis-Typen, so langsam durch die normalen, intacten Haut- und Kiemenepithelien von Kaulquappen und Fischen, dass die Konzentration des *Oubains* erst nach vielen Tagen im Blutplasma annähernd dieselbe Höhe erreicht wie in der umgebenden Lösung.

Wenn man aber die Kaulquappen zunächst mit einer Lösung eines Saponins (von passender Konzentration) in R. L. α behandelt und dann in eine sehr schwache Lösung von in R. L. α aufgelöstem *Oubain* überführt, so erreicht die Oubainkonzentration im Blutplasma der Kaulquappen schon nach circa einer Stunde sehr annähernd denselben Wert wie in der umgebenden Lösung. — Ebenso kann man bei etwas veränderter Versuchsanordnung ermitteln, wie weit die normalen Blutsalze *durch andere* ersetzt werden können, ohne das Leben der Kaulquappe zu vernichten.

Die soeben kurz angedeuteten Anwendungen der Saponine, um die Giftwirkungen anderer Stoffe quantitativ zu eruieren, werde ich indessen erst in einer späteren Abhandlung eingehender besprechen, da meine Untersuchungen in dieser Richtung noch nicht abgeschlossen sind. In der vorliegenden Abhandlung sollen nur auf die eigentlichen Wirkungen der Saponine auf Kaulquappen und Fische etwas näher eingegangen werden.

Dass der Zusatz von sehr geringen Mengen von Saponinen oder saponinhaltigen Pflanzenteilen zu Wasser, in welchem Fische sich befinden, die Fische töden, ist schon seit sehr langer Zeit bekannt und diese Erfahrung ist auch schon seit Jahrtausenden von verschiedenen Völkern praktisch angewandt worden, um Fische zu fangen. In neuerer Zeit hat KOBERT[1] zahlreiche Versuche mit Fischen angestellt, ohne indessen die wirklichen Ursachen der tödlichen Wirkung aufzufinden. In der Tat sind auch Fische nicht besonders geeignete Versuchstiere trotz ihrer grossen Empfindlichkeit gegenüber Saponinen. Viel gunstiger als Ausgangsmaterial bei solchen Untersuchungen sind *Kaulquappen* teils wegen der bedeutenden Grösse ihrer histologischen Elemente und der Leichtigkeit mit welcher Veränderungen der Epithelzellen an lebenden Kaulquappen mikroskopisch verfolgt werden können, teils wegen der geringeren Abhängigkeit der Athmung von den Kiemen bei ihnen. Ihre geringe Körpergrösse ist nur ein Vorteil, da gerade deswegen eine geringere Menge Lösung für die Versuche ausreicht. Meist habe ich ca. 100 ccm. zu jedem Versuche verwendet. Hat man sich die Wirkungsart der Saponine auf Kaulquappen klar gemacht, so ist es zeimlich leicht die analogen Wirkung bei Fischen festzustellen.

Ehe ich die Versuchsprotokolle mit Saponinen mitteile, will ich den allgemeinen Gang der Saponinwirkung bei Kaulquappen kurz beschreiben. Schon bei der Ueberführung von Kaulquappen *in sehr verdünnte* Saponinlösungen, bei *Digitonin* z. B. noch in Lösungen von weniger als 1 : 200000, treten bereits in den ersten Minuten gewisse Reizerscheinungen auf, die sich durch abnormale Körperbewegungen (Drehungen des Körpers zu einem Ringe etc.) äussern. Die *Wimperbewegung* der cilientragenden Hautepithelzellen wird abnormal, um in kurzer Zeit vollständig aufzuhören. Dann beginnt die Aussenfläche der Epidermiszellen sich hervorzuwölben und etwas später einzelne Epidermiszellen aus dem Verbande der übrigen Zellen herauszutreten. Allmählich werden auch grössere Hautepithelzellkomplexe

[1] KOBERT, l. c. p. 63 u. f.

von der Haut abgelöst, was, wenn die Saponine in reinem Wasser gelöst worden waren, bald zum Tode der Kaulquappen führt. — Die weiteren Wirkungen der Saponine sind nur karakteristisch, wenn die Saponine *in geeigneten Salzlösungen* aufgelöst worden sind. In diesem Falle werden schliesslich sämtliche Haut- und Kiemenepithelien abgelöst. Die Bewegungen der Kaulquappen, die während des Ablösungsprozesses der Epithelien stark herabgesetzt werden (wahrscheinlich in Folge einer Art Ueberreizung), beginnen nach Beendigung dieses Prozesses meist wieder lebhafter zu werden. Die Circulation im Schwanze zeigt sich völlig normal und ist in Folge des Epithelverlusts unter dem Mikroskop noch viel schöner zu beobachten als bei normalen Kaulquappen. Nach einigen Stunden wird es sehr deutlich, dass die Kaulquappen *an Grösse abnehmen*, eine Erscheinung die immer mehr ausgeprägt wird, so dass das Gewicht der Kaulquappen, die sich immer noch ziemlich normal bewegen, zuletzt auf die Hälfte oder weniger des normalen Wertes sinkt [1]. Diese zunächst etwas rätselhaft vorkommende Erscheinung beruht darauf, dass Kaulquappen, besonders in gewissen Entwicklungsstadien, grosse Mengen Lymphe enthalten, die unter einem gewissen hydrostatischen Drucke steht. Ein grosser Teil dieser Lymphe *filtrirt* allmählig durch die ihres Epithels beraubten Haut zu der Aussenlösung, was natürlich zu einer *Schrumpfung* der Kaulquappen führen muss. Selbst wenn nur die äussere Epidermisschicht abgelöst wird, liegen die intercellularen Räume der unteren Epidermisschicht in direkte Kommunication mit der Aussenlösung, was eine langsame Filtration der Lymphe nach aussen ermöglicht. Wahrscheinlich werden übrigens die Zellen der unteren Epidermisschicht stets mehr oder weniger beschädigt, ehe es zur völligen Ablösung der äusseren Schicht kommt [2]. Bei Kaulquappen, die in *salzfreien* Saponinlösungen übergeführt werden, wird die Schrumpfung der Kaulquappen in Folge teilweisen Verlusts ihrer Lymphe durch die Schwellung (osmotische Wasseraufnahme) der Organzellen teilweise verdeckt, so dass dieselbe nicht besonders auffällt.

Die vollständige Ablösung der äusseren oder der beiden Hautepithelschichten [2] bei Kaulquappen, die in Saponinlösungen gehalten werden, kann durch sanftes Betupfen der Kaulquappen mit feinen, weichen Pinseln stark beschleunigt werden und zwar ohne die Kaulquappen zu beschädigen.

Es sollen im Folgenden einige Versuchsprotokolle mit *Cyclamin* und *Digitonin* wiedergegeben werden.

---

[1] Der absolute Wert und der relative Grad des Gewichtsverlusts ist sehr abhängig vom Entwicklungsstadium der Kaulquappen.

[2] Bei jüngeren Kaulquappen von 9—18 mm. Länge und darüber sind nur zwei Schichten von Epidermiszellen vorhanden. Ältere Kaulquappen mit mehreren Epidermisschichten und mit einer dicken Cuticula sind sowohl für Versuche mit Saponinen wie mit den meisten andern Verbindungen ganz unbrauchbar.

Versuche mit in reinem Wasser und in Salzlösungen gelöstem Cyclamin.

Versuch 1. Um 7.00 p. m. des 28. V. 1909 wurden vier Kaulquappen von *Rana fusca* von 12—14 mm. Länge in 100 ccm. *1 : 40000 Cyclamin* (in dest. Wasser gelöst) übergeführt.

Bereits nach 6 Minuten waren alle Kaulquappen völlig gelähmt und die Hautepithelien in vollständigem Zerfall begriffen.

Versuch 2. Um 8.00 p. m. des 28. V. wurden je fünf Kq. von *R. f.* von 12–14 mm. Länge in 100 ccm. A) von *1 : 100000,* B) von *1 : 200000 Cyclamin* (in dest. Wasser gelöst) übergeführt.

Um 11.00 p. m. des 28. V. (also schon innerhalb 3 Stunden) alle Kaulquappen in beiden Lösungen schon tot.

Versuch 3. Um 1.45 p. m. des 29. V. 1909 wurden je fünf Kaulquappen in 100 ccm. A) von *1 : 300000,* B) von *1 : 400000 Cyclamin* (in dest. W. gelöst) gesetzt.

Um 5.30 p. m. des 29. V. die Kq. in A schon schlecht beweglich, die in B noch ziemlich gut beweglich.

Um 8.15 p. m. des 29. V. (also nach 6½ Stunden) alle Kq. in A schon tot, die in B nicht mehr ganz normal beweglich.

Um 11.30 p. m. des 29. V. zwei Kq. in B tot, die drei andern sehr stark angegriffen und nur noch sehr wenig beweglich.

Um 10.00 a. m. des 30. V. alle Kq. in B ebenfalls tot.

Bei allen diesen Versuchen war die Temperatur der Lösungen 14—15° C.

Versuch 4. Um 6.00 p. m. des 26. IV. 1911 wurden vier Kq. von *R. f.* von 13 mm. Länge in *1 : 500000 Cyclamin* (in dest. W. gelöst) übergeführt.

Um 6.10 p. m. schwache Andeutungen von Hautreizung, die aber später wieder verschwanden.

Um 7.40 p. m. des 26. IV. alle Kq. noch gut beweglich.

Um 11.10 p. m. des 26. IV. alle Kq. gut aussehend und normal beweglich.

Um 6.30 p. m. des 27. IV. höchst etwas träge, keine Epithelablösung.

Um 12.20 p. m. des 28. IV. noch gut beweglich und normal aussehend.

Am 29. IV. und am 3. V. ebenso. Temp. der Lösung zwischen 14 und 15° C. Vers. abgebr.

Versuch 5. Um 6.33 p. m. des 29. IV. 1911 wurden sechs Kq. von *R. f.* in *1 : 450000 Cyclamin* (in dest. W. gelöst) übergeführt.

Um 11.20 p. m. des 29. IV. alle Kq. noch gut beweglich und makroskopisch normal aussehend, nur etwas träger als sonst; Spiel der Flimmerzellen nicht mehr normal, bei einigen Flimmerzellen gänzlich aufgehört, bei andern langsam und unregelmässig.

Um 11.20 a. m. des 30. IV. alle sechs Kq. noch lebend, fünf aber recht träge und wenn nicht gestört meist bewegungslos am Boden des Gefässes liegend, die sechste Kq. etwas beweglicher.

Um 6.30 p. m. des 30. IV. fünf Kq. schon tot.

Um 11.50 p. m. des 30. V. die sechste Kq. noch lebend und eher beweglicher als vorher, die Hautepithelien der andern Kq. schon in Zerfall begriffen.

Am 1. V. die sechste Kq. noch normal beweglich, ebenso noch am 19. V., als der Versuch abgebrochen wurde.

Versuch 6. Um 11.40 p. m. des 30. IV. 1911 wurden vier Kq. von *R. f.* von 13—14 mm. Länge in *1 : 475000 Cyclamin* gesetzt.

Um 12.05 p. m. des 1. V. alle Kq. noch lebend; teils spontan, teils auf Reizen hin beweglich.

Um 2.45 p. m. des 1. V. eine Kq. tot.

Um 2.55 p. m. des 2. V. zwei Kq. tot, die zwei andern noch etwas beweglich aber schlecht aussehend.

Um 11.50 des 2. V. alle Kq. tot.

Aus diesen Versuchen ist zu entnehmen, dass Lösungen von *1 : 500000 Cyclamin* in salzfreiem Wasser die Hautepithelien von Kq. meist selbst nach mehreren Tagen nicht merklich schädigen, während *1 : 475000* innerhalb 24 Stunden; *1 : 400000* innerhalb circa 10—12 Stunden die Hautepithelien zerstört und die Kaulquappen dadurch indirekt töden. Doch weisen selbst Kaulquappen derselben Brut gewisse individuelle quantitative Unterschiede in ihrer Widerstandskraft gegenüber Cyclamin, so dass einzelne Kaulquappen noch Lösungen von 450000 dauernd oder wenigstens Wochen lang aushalten. — Bei allen diesen Versuchen wurden so bedeutende Mengen Cyclaminlösung angewandt, dass die Konzentration der Lösungen in Folge der Aufnahme des Cyclamins durch die Haut- und Kiemenepithelien nicht merklich herabgesetzt wurde. Der folgende Versuch zeigt aber, dass bei Anwendung nur kleiner Lösungsmengen und zahlreicher Kaulquappen das Gehalt der Lösung an Cyclamin in Folge der allmähligen Aufnahme durch die Epithelzellen stark sinkt.

Versuch 7. Um 5.45 p. m. des 27. IV. 1911 wurden *22* Kaulquappen, die zusammen circa 35—40 cgr. wogen, mit so viel Wasser in eine Petrischale übergeführt, dass Kaulquappen + Wasser genau 4 gr. wogen. Dazu wurden dann genau 4 gr. einer Cyclaminlösung von 1 : 100000 zugesetzt, so dass die Lösung beim Anfang des Versuchs etwas mehr als *1 : 200000 Cyclamin* enthielt, eine Konzentration, die wenn dieselbe konstant geblieben wäre, die Kaulquappen in circa 3 Stunden getödtet haben würde (vergl. Vers. 2, B, mit dem zahlreiche andere, hier nicht mitgeteilte Versuche übereinstimmen).

Um 11.00 p. m. des 27. IV. alle Kq. noch lebhaft beweglich, Hautepithelien nicht angegriffen, Flimmerzellen der Haut noch mit normalem Cilienspiel.

Um 12.30 p. m. des 28. IV. eine Kq. tot[1], alle andern völlig gesund und lebhaft beweglich. Die tode Kq. wurde entfernt.

Um 5.05 p. m. des 29. IV. 21 Kq. noch immer völlig gesund, ebenso noch am 1. Mai, als der Versuch abgebrochen wurde.

Aus diesem Versuche ergibt sich, dass die Kaulquappen *mehr als die Hälfte* der ganzen in der Lösung befindlichen Cyclaminmenge aufgenommen haben müssen, denn eine dauernde Konzentration von 1 : 400000 Cyclamin tödet Kaulquappen in weniger als 24 Stunden, wie der Versuch 3, B und andere Versuche zeigen. Da diese Aufnahme so gut wie ausschliesslich auf Konto der Haut- und Kiemenepithelien fällt, so muss in Gleichgewichtszustande die mittlere Konzentration des Cyclamins in diesen Epithelien, oder genauer in gewissen Phasen dieser Zellen, weit höher als in der Aussenlösung sein und es kann kaum bezweifelt werden, dass es auch hier das in den Epithelzellen befindliche *Cholesterin* ist, welches das *Cyclamin* bindet, indem es mit demselben eine teilweise dissozierte Verbindung eingeht. Wir haben es also mit ähnlichen Verhältnissen wie bei den roten Blutkörperchen zu tun, wofür auch die gleiche Grössenordnung der minimalen schädlichen Konzentration spricht.

[1] Der Tod dieser einen Kaulquappe beruht natürlich nur auf einem Zufall und ist nicht der Saponinwirkung zuzuschreiben.

Ich übergehe nunmehr zu solchen Versuchen, in denen das Cyclamin *in Salzlösungen* aufgelöst wurde, wobei aber ein Teil der parallelen Kontrollversuche, in denen das Cyclamin in salzfreiem Wasser gelöst wurde, ebenfalls mitgeteilt werden sollen.

Bekanntlich hat Faust [1] die Ansicht ausgesprochen, dass *Cobragift* und *Crotalusgift* in ihren Eigenschaften und Wirkungen *den Saponinen* nahe stehen. Als ich daher im Frühling 1909 die Beobachtung machte, dass ein Zusatz von geringen Mengen eines *Calciumsalzes* die Wirkung des Cobragiftes auf Kaulquappen sehr stark herabsetzt [2], habe ich sofort geprüft, ob Calciumsalze auch die Wirkung der Saponine teilweise aufhebt. Wie der folgende Versuch zeigt ist dies durchaus nicht der Fall, im Uebrigen ist der ganze Wirkungsmechanismus des Cobragiftes ein völlig anderer als der der Saponine, indem Cobragift sehr leicht durch die völlig unbeschädigten Haut- und Kiemenepithelien von Kaulquappen und Fischen eindringt und zunächst auf das Centralnervensystem wirkt.

Versuch 8. Um 2.50 p. m. des 26. IV. wurden je 12 Kaulquappen von *R. f.* von 12—13 mm. Länge A) in *1 : 100000 Cyclamin ohne* Zusats von Calciumklorid und B) in *1 : 100000 Cyclamin mit* Zusatz von 0,5 p. c. krystallisirtem *Calciumklorid* ($CaCl_2 + 6$ Aq.) gesetzt. Menge der Lösung in beiden Fällen 100 ccm.

Um 4.30 p. m. des 26. IV., also schon nach $1^3/_4$ Stunden, alle Kq. in beiden Lösungen tot. Die Hautepithelien der Kq. in B sind zwar weniger stark abgelöst als diejenigen von A aber doch alle tot.

Versuch 9. Um 1.25 p. m. des 28. IV. wurden je 6 Kaulquappen von *R. f.* von 13—$13^1/_2$ mm. Länge A) in ein Gemisch von 10 ccm. 1 : 50000 Cyclamin (in dest. W. gelöst) + 30 ccm. R. L. α und B) in 40 ccm. 1 : 200000 Cyclamin (in salzfreiem Wasser gelöst) übergeführt. Die Lösung A enthielt also neben *1 : 200000 Cyclamin* noch ca. 0,46 p. c. NaCl neben 0,015 p. c. KCl und 0,0225 p. c. $CaCl_2$. Die Temperatur der Lösungen schwankte um 15° C.

Um 4.35 p. m. des 28. IV. waren alle Kq. in B träge und stark angegriffen aber doch noch beweglich.

Um 6.00 p. m. des 28. IV. alle Kq. in B schon tot.

Um 2.50 p. m. des 28. IV. waren die Hautepithelien der Kq. in A schon teilweise abgelöst, die Wirkung des Cyclamins auf die Hautepithelien war nicht geringer, als nach derselben Zeitdauer bei den Kaulquappen in B.

Um 5.30 p. m. des 28. IV. Hautepithelien der Kq. in A so gut wie völlig abgestossen, Circulation Im Schwanze aber völlig normal, Blutkörperchen nicht angegriffen.

Um 9.50 p. m des 28. IV. Kq. in A noch gut beweglich.

Um 11.05 a. m. des 29. IV. und um 4.30 p. m. des 29. IV. Kq. in A noch beweglich, um 9.00 p. m. des 29. IV. alle Kq. tot.

Versuch 10. Um 4.54 p. m. des 26. IV. 1911 wurden je vier Kq. von *R. f.* von 13 mm. Länge A) in *1 : 100000 Cyclamin*, das in 0,35 p. c. NaCl und B) in 1 : 100000 Cyclamin, das in R. L. α aufgelöst war, übergeführt.

Schon in den ersten Minuten waren sowohl bei den Kq. in A als auch bei den in B Zeichen von Hautreizung, die sich in ringformigen Krümmungen des Körpers äussersten, vorhanden, doch waren die Bewegungen der Kq. im Uebringen ziemlich normal.

---

[1] Faust, Thierische Gifte, p. 73. 1906.

[2] Zuerst veröffentlicht in der schwed. Zeitschr. Hygiea und später in Biochem. Zeitschr. Bd. 31, p. 243, 1911.

Um 5.22 p. m. des 26. IV. Kq. in A und B ungefähr gleich schlecht beweglich. Bei der mikroskopischen Untersuchung der Kaulquappen in B zeigte sich (um 5.22—5.25 p. m.), dass zahlreiche Hautepithelzellen teils einzeln, teils in kleinen Fetzen schon abgelöst waren. Die Circulation in der Schwanzflosse war noch vorzüglich.

Um 6.00 p. m. des 26. IV. Kq. in A und B. noch beweglich, wenn angerürht; der Epithelverlust war schon sehr stark. Die Kq. in B bewegen sich entschieden besser als die in A.

Nach 6.15 p. m. des 26. IV. können sich die Kq. in A nicht länger bewegen, wenn gereizt, die Hautepithelien sind gänzlich abgelöst.

Um 6.30 p. m. des 26. IV. keine Circulation mehr im Schwanze, wohl aber noch im Rumpfe der Kq. in A.

Um 6.30 p. m. des 26. IV. bewegen sich die Kq. in B noch ziemlich gut, obgleich auch bei ihnen die Hautepithelien fast vollständig abgelöst sind.

Um 7.40 p. m. des 26. IV. bewegen sich alle Kq. in B, wenn gestört, z. T. auch noch spontan.

Um 11.10 p. m. des 26. IV. zwei Kq. in B noch etwas beweglich, alle Kq. in A tot. Versuch nicht weiter protokollirt.

Im letzteren Versuch ist die frühzeitige Lähmung der Kaulquappen in A jedenfalls mehr durch *den Mangel an* $CaCl_2$ in der Versuchslösung als durch die Hypotonie der Lösung verursacht.

Versuche mit Digitonin.

Versuch 11. Um 7.12 p. m. des 26. IV. 1912 wurden fünf Kaulquappen von *R. f.* in ca. 100 ccm. einer Lösung von *1:100000 Digitonin* (0,1 ccm. einer 1 p. c.igen Digitoninlösung in 50 p. c. Alkohol zu 100 ccm. dest. Wasser) übergeführt. Schon um 7.15 p. m. des 26. IV. waren deutliche Reizerscheinungen wahrnehmbar, indem die Kq. sich häufig ringformig einrollten.

Um 7.18 p. m. des 26. IV. Bewegungen der Kq. sehr schwerfällig.

Um 7.25 p. m. wurde eine Kq. mikroskopisch untersucht. Die Konturen des Schwanzsaumes waren ganz unregelmässig, indem sehr zahlreiche Epithelzellen sich schon abgelöst hatten und die Aussenfläche der meisten anderen stark hervorgewölbt war; flimmernde Epidermiszellen waren nicht mehr zu sehen.

Um 7.38 p. m. alle Kq. noch etwas beweglich aber die Bewegungen recht schwach; die Kq. können sich indessen noch vom Boden des Gefässes während kurzer Zeit erheben.

Um 7.52 p. m. des 26. IV. Kq. schon völlig unbeweglich und unerregbar, Haut stark angegriffen; Circulation in der Schwanzarterie und Schwanzvene noch ziemlich gut, Schwanzsaum aber schon vollständig histologisch disintegrirt.

Um 8.10 p. m. des 26. IV. keine Circulation mehr. Versuch abgebrochen.

Versuch 12. Um 8.05 p. m. des 27. IV. 1912 wurden vier Kaulquappen von *R. f.* von 13 mm. Länge in *1:500000 Digitonin* ohne Salzzusatz eingeführt. Temperatur 13,5° C.

Um 11.30 a. m. des 28. IV. alle vier Kq. tot mit abgelösten Hautepithelien.

Versuch 13. Um 1.50 p. m. des 30. IV. 1912 wurden sieben Kaulquappen von *R. f.* von 14 mm. Länge in *1:1000000 Digitonin* (ohne Salzzusatz) übergeführt (Volumen der Lösung 200 ccm).

Um 6.05 p. m. des 30. IV. alle Kq. noch normal beweglich. Mikroskopisch untersucht erwiesen sich die Hautepithelien völlig intakt, nur das Cilienspiel scheint aufgehört zu haben.

Um 10.00 p. m. des 1. V. alle Kq. normal beweglich und nicht merklich an Grösse abgenommen. Haut nicht angegriffen. Noch am 11. V., als der Versuch abgebrochen wurde, waren alle Kq. noch gesund.

Wenn man zahlreiche Kaulquappen in kleine Volumina von Digitoninlösungen setzt, so kann man in genau derselben Weise wie bei Cyclamin (vergl. Versuch 7) beweisen. dass die Haut- und Kiemenepithelien der Kaulquappen grosse Mengen von Digitonin *aufspeichen* (binden). Wegen Platzmangel kann ich indessen diese Versuche nicht näher anführen.

Versuch 14. Um 2.15 p. m. des 30. IV. 1912 wurden je acht Kaulquappen von *R. f.* von 14 mm. Länge in je 100 ccm. folgender Lösungen übergeführt.

A) 1 : 200000 Digitonin in 0,55 p. c. NaCl + 0,02 p. c. KCl + 0,03 p. c. $CaCl_2$

B) 1 : 200000 Digitonin in 0,15 p. c. NaCl + 0,005 p. c. KCl + 0,008 p. c. $CaCl_2$

C) 1 : 200000 Digitonin in salzfreiem Wasser

D) 1 : 400000 Digitonin in 0,55 p. c. NaCl + 0,02 p. c. KCl + 0,03 p. c. $CaCl_2$

Um 5.25 p. m. des 30. IV. (also nach etwas mehr als 3 Stunden) alle Kq. in A mehr oder weniger spontan beweglich aber mit stark angegriffenen Hautepithelien, Kq. schon etwas geschrumpft. Bei mikroskop. Untersuchung um 5.50 p. m. war die Circulation in der Schwanzflosse vorzüglich, obgleich die Epidermiszellen grösstenteils abgelöst waren.

Um 5.27 p. m. waren alle Kq. in B noch spontan beweglich aber träger als in A. Um 6.00 p. m. war die Circulation ziemlich gut aber viel träger als bei den Kq. in A.

Um 5.20 p. m. des 30. IV. waren alle Kq. in C unbeweglich und stark angegriffen aber doch noch etwas reizbar, sie zeigten keine Circulation im Schwanze mehr, wohl aber noch eine träge im Rumpfe. Um 6.30 p. m. waren diese Kq. in C alle schon todt, während die in A, B und D alle noch beweglich waren.

Um 5.35 p. m. des 30. IV. alle Kq. in D fast normal beweglich und Hautepithelien viel weniger angegriffen als bei den Kq. in A.

Um 11.20 p. m. des 30. IV. alle Kq. in A ziemlich gut spontan beweglich, eher beweglicher als um 5.25 p. m. aber ziemlich stark geschrumpft (in Folge der Filtration eines Teils der Lymphe durch die ihrer Epithelien beraubten Haut).

Um 11.25 p. m. des 30. IV. alle Kq. in B tot und Körper stark desintegrirt.

Um 11.35 p. m. des 30. IV. alle Kq. in D noch mit lebhaften spontanen Bewegungen. Sie sind indessen deutlich kleiner geworden aber doch weniger geschrumpft als die Kq. in A. (Verlust von Lymphe). Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigte sich, dass zahlreiche Epidermiszellen aus dem Verbande der anderen ausgetreten waren und die Aussenfläche der übrigen war stark nach aussen gewölbt. Die Circulation war noch vorzüglich.

Um 9.50 a. m. des 1. V. waren die Kq. in A teils spontan, teils auf Berührung hin beweglich; alle waren sehr stark verkleinert, kaum halb so gross als zur Zeit, wo sie in die Lösung übergeführt wurden (fortgesetzter Lymphverlust). Die Circulation in den Kapillaren des Schwanzes war noch vorhanden aber langsam, die Blutkörperchen waren etwas abgerundet; die noch histologisch normal aussehenden Muskelfasern des Schwanzes zeigten häufige Zuckungen; die Hautepithelien waren gänzlich zerstört.

Um 5.30 p. m. des 1. V. waren diese Kq. in A schon unbeweglich und wohl auch tot, da keine Circulation mehr bei ihnen beobachtet werden konnte.

Um 10.00 a. m. des 1. V. waren alle Kq. in D noch ganz gut spontan beweglich aber ziemlich stark geschrumpft, jedoch bedeutend weniger als die Kq. in A.

Um 5.45 p. m. des 1. V. Kq. in D noch spontan oder auf Berührung hin beweglich.

Um 8.20 p. m. des 2. V. einzelne Kq. in D noch etwas beweglich, wenn gereizt, Circulation recht träge, alle Kq. sehr stark geschrumpft.

Die Temperatur aller Versuchslösungen schwankte während des Versuchs zwischen 16 und 17,5° C.

Zu diesem Versuche sind einige Bemerkungen zu machen. Dass noch eine schwache Circulation im Rumpfe der Kq. in C ziemlich lange andauerte, kommt daher, dass, sobald die Circulation im Schwanze und in den Kiemen aufhört, der osmotische Druck des Blutes im Rumpfe nur ziemlich langsam sinkt, da die Diffusionsstrecken länger werden und die Wasseraufnahme also langsamer erfolgt. — Bis zum Morgen des 1. V. ist jedenfalls eine geringe Menge Digitonin schon in den Kreislauf der Kaulquappen in A gelangt, was die Abrundung der Blutkörperchen und die Zuckung der Muskeln veranlasst hat. — Bei den Kaulquappen in D

erfolgte die Filtration der Lymphe nach aussen langsamer als bei den Kaulquappen in A, weil wegen der geringeren Digitoninkonzentration in D die Schädigung der Hautepithelien bedeutend später begann und langsamer fortschritt.

Versuch 15. Um 12.05 a. m. des 1. V. wurden sechs Kanlquappen von *R. f.* von 14 mm. Länge in *1:200000 Digitonin*, das in 0,33 p. c. NaCl + 0,01 p. c. KCl + 0,015 p. c. $CaCl_2$ aufgelöst worden war, übergeführt.

Um 11.05 a. m. des 1. V. (also nach 11 Stunden) alle Kq. noch beweglich, wenn gestört, Bewegungen aber sehr swach und kurzdauernd; swache *spontane* Bewegungen werden ebenfalls gelegentlich ausgeführt. Die Kaulquappen sind trotz der *Hypotonie* der Lösung etwas geschrumpft in Folge von Filtration von Lymphe durch die beschädigte Haut nach aussen.

Um 5.30 p. m. des. 1. V. bewegen sich die meisten Kq. etwas wenn gestört, sonst nicht; alle sind ziemlich stark geschrumpft.

Um 11.45 p. m. des 1. V. alle Kq. tot.

Der osmotische Druck der Aussenlösung bei diesem Versuche ist nur ca. halb so hoch wie der osmotische Druck des normalen Kaulquappenbluts und bei der frühzeitigen Zerstörung der Hautepithelien muss schon nach einigen Stunden der osmotische Druck des Blutes bei den Kaulquappen in diesem Versuche auf demselben Wert gesunken sein wie derjenige der Versuchslösung. Dass die Kaulquappen dennoch so lange lebten ist indessen nicht überraschend, da auch der osmotische Druck des Bluts bei ausgewachsenen Fröschen ebenfalls auf circa die Hälfte des normalen Werts sinken kann, ohne dass die Frösche innerhalb 24 Stunden zu Grunde gehen.

Obgleich ich bisher nur ausgedehntere Versuche über die Wirkungen der zwei Saponine Cyclamin und Digitonin bei Kaulquappen angestellt habe, so habe ich doch genügende Versuche über andere Saponine gemacht um zu sagen, dass bezüglich der Intensität der Wirkung auf die Haut- und Kiemenepithelien der Kaulquappen die einzelnen Saponine ungefähr dieselbe Ordnung einnehmen wie bei deren Wirkung auf die roten Blutkörperchen, so wirkt *Mercks Saponinum puriss. albiss.* wie auf die Blutkörperchen so auch auf Kaulquappen viel schwächer als *Cyclamin* oder *Digitonin*, indem erst eine Lösung von circa *1:12000* Kaulquappen innerhalb 1—2 Tagen tödet. *1:5000* tödet sie in circa einer halben Stunde. In *1:15000* bleiben Kaulquappen während mehrerer Tage gesund.

Dass der Tod von *Süsswasserfischen* in salzfreien Saponinlösungen im Wesentlichen auf denselben Ursachen wie der Tod von Kaulquappen beruht, kann nicht zweifelhaft sein, nur ist es bei Fischen in erster Linie die *Kiemenepithelien*, die angegriffen werden. Es mögen noch zwei Versuche mit einer Elritze (*Phloxinus laevis*) mitgeteilt werden.

Versuch 16. Um 1.05 p. m. des 29. IV. 1911 wurde ein circa 100 cgr. schwerer *Phloxinus laevis* in 500 ccm. einer Lösung von *1:250000 Cyclamin* (in Leitungswasser gelöst) übergeführt. Nach circa einer Viertelstunde waren Zeichen von Aufregung (Haut, resp. Kiemenreizung), sonst nichts Besonderes zu bemerken.

Um 5.10 p. m. des 29. IV. sind ziemlich viele Epithelfetzen von den Mund- und Kiemenschleimhaut abgestossen, z. T. aber auch von der Körperbedeckung. Der Fisch ist träge aber die

Bewegungen sonst normal, derselbe hält sich aber meist auf dem Boden des Gefässes auf, statt wie vorher stets herumzuschwimmen. Athmungsbewegungen im Wesentlichen normal.

Bis 7.50 p. m. des 29. IV. Zustand nur wenig verschlimmert.

Um 11.00 p. m. des 29. IV. Fisch schon tot.

Versuch 17. Um 11.30 p. m. des 29. IV. 1911 wurde ein 120 cgr. schwerer *Phloxinus laevis* in 500 ccm. *1 : 500000 Cyclamin* (in Leitungswasser gelöst) übergeführt.

Um 12.40 p. m. des 30. IV. Fisch noch gut beweglich und mit ziemlich regelmässigen aber angestrengten Athmungsbewegungen, Mund- und Kiemenschleimhaut angegriffen.

Um 2.00 p. m. des 30. IV. Fisch schon tot.

(Ausgedruckt am 20. Februar 1913.)

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 8.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 8.

ÜBER DIE ERGEBNISSE DER INTERNEN BEHANDLUNG VON ULCUS VENTRICULI (SIVE DUODENI) MIT STAUUNGSINSUFFIZIENZ

VON

K. PETRÉN, K. LEWENHAGEN, I. THORLING

Aus den medizinischen Universitätskliniken in Uppsala und Lund

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Der K. Physiographischen Gesellschaft vorgelegt am 12. Feb. 1913.

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BUCHDRUCKEREI

Schon in seiner ersten klassischen Arbeit über die »Magenpumpe» (1869) berichtet Kussmaul [1], wie »die Magenpumpe Magenerweiterung zu heilen und Pförtnerverschluss zu heben imstande ist». In diesem Zusammenhange mag an das historisch interessante Verhältnis erinnert werden, dass die Magensonde von ihrem Urheber als ein therapeutisches Hülfsmittel bei Behandlung der »Magenerweiterung» dargestellt wird, während die diagnostische Bedeutung der Magenpumpe nur nebenbei erwähnt ist.

Wir brauchen hier keine geschichtliche Darstellung von den allgemein bekannten Wandlungen der Lehre der Magenerweiterung während der letzten Jahrzehnte zu bringen, sondern können uns damit begnügen an die herrschende Auffassung zu erinnern. Diese Lehre läuft bekanntlich darauf hinaus, dass, wenn wir von den Magenerweiterungen absehen, die die Folge von Magenkarcinom oder von pathologischen, den Pylorus oder Duodenum von aussen komprimierenden Prozessen darstellen, die Magenerweiterung jedenfalls in der Regel durchein peptisches Geschwür des Pylorus oder des Duodenums verursacht ist.

Verschiedene Meinungen herrschen in diesem Augenblicke nur in Bezug auf den Punkt, ob *alle* Fälle von Magenerweiterung auf eine Störung des Pylorus zu beziehen sind (Cohnheim), oder ob die Magenerweiterungen, wenngleich nur in Ausnahmefällen, auch durch eine reine Atonie des Magens bedingt sein können (Boas, Tabora). Wir betrachten es nicht als nötig, auf diese Frage näher einzugehen, da man sich jedenfalls so weit geeinigt hat, dass man beim Vorhandensein einer Magenerweiterung aus praktischem Gesichtspunkte immer mit einer Störung des Pylorus als ihrer Ursache zu rechnen hat, d. h. wenn Magenkarcinom und pathologische Prozesse ausserhalb des Pylorus ausgeschlossen werden können, immer mit einem Geschwüre im Pylorus oder Duodenum.

Was unsere hier mitzuteilenden Fälle betrifft, so glauben wir sicher behaupten zu können, dass es sich bei diesen sämtlichen um peptische Geschwüre als die Ursache der krankhaften Erscheinungen gehandelt hat. So mag schon hier bemerkt werden, dass wir unter unseren 12 Fällen bei 8 [2] Weber in Faeces einmal oder meistens mehrmals postitiv gefunden haben.

---

[1] Eine Mitteilung wurde allerdings schon 2 Jahre früher von Kussmaul auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärtzte darüber gemacht.

[2] Bei einem Falle (VII) ist infolge irgend eines Versehens in der Krankengeschichte nichts über Weber bemerkt worden.

Wir haben bisher unter Anchluss an die Kussmaul'sche Arbeit von »Magenerweiterung» gesprochen; jedermann weiss aber, dass nach der Auffassung unserer Tage die Motilitätsstörungen bezw. die Stauungsinsuffizienz und nicht die Erweiterung das hauptsächliche dieses Krankheitsbildes darstellen.

Wenn wir demnach die in der betreffenden Arbeit des Altmeisters der Magenpathologie mitgeteilten Beobachtungen nach unserer gegenwärtigen Auffassung betrachten, so können wir aus diesen Beobachtungen schliessen, dass Kussmaul bei einer Reihe von Fällen von Ulcus des Pylorus oder Duodeni mit Stauung durch eine interne Behandlung eine Besserung bezw. ein Schwinden der Motilitätsstörungen so wie eine Besserung auch der sonstigen krankhaften Erscheinungen erreicht hat. Für Kussmaul ist das hauptsächliche Mittel um zu diesem Ergebnisse zu gelangen die von ihm entdeckte Magenpumpe gewesen.

Wenn man versuchen will, die Frage des Ergebnisses der Behandlung in solchen Fällen durch die Litteratur während der nach der Kussmaul'schen Arbeit verflossenen Jahrzehnte zu verfolgen, so ist es ja nur völlig natürlich, dass das Interesse sich hauptsächlich auf die Ergebnisse gerichtet hat, welche durch die während dieser Periode entdeckten operativen Eingriffe erreicht worden sind. Auch dürfte man wohl sagen können, dass man über der gewaltigen, umgestaltenden Bedeutung, welche die Kussmaul'sche Magenpumpe für die Magenpathologie besessen hat, bis zu einem gewissen Grade vergessen hat, über welche therapeutischen Erfolge bei Magenstauung Kussmaul in seiner betreffenden Arbeit berichtet hat.

Wir beabsichtigen gar nicht, eine nähere Darstellung von der späteren Litteratur über diese Frage zu geben. Im ganzen lässt es sich unseres Erachtens sagen, dass die Aufmerksamkeit der Autoren besonders im Zusammenhange mit zwei verschiedenen Fragen auf die durch die interne Behandlung von Magengeschwüren mit Motilitätsstörungen zu erlangenden Ergebnissen gelenkt worden ist, nämlich im Zusammenhange mit einerseits der Behandlung der Lehre von dem Pylorospasmus, andererseits der Behandlung der Ergebnisse, die man durch die Ölbehandlung gewonnen hat.

Die Auffassung, dass ein Pylorospasmus die Ursache einer Magenstauung bilden kann, tritt schon in der mehrmals hervorgehobenen Arbeit von Kussmaul hervor. Er drückt sich nämlich folgendermassen aus: »Vielleicht ist auch die weitere Annahme gestattet, es versetze die Irritation der Magenschleimhaut durch die zersetzten stagnierenden Massen, die sich dem anatomischen Befund gemäss am stärksten in der Pförtnergegend geltend macht, den überdies hypertrophischen Pylorusmuskel von Zeit zu Zeit in einem tonischen Krampf, wenn mit dem Eintritt peristaltischer Bewegungen die scharfen Contenta gegen den Körper herangetrieben werden und die Reizung der sensiblen Nerven der Pförtnergegend zu höheren Graden anwächst. Ähnlich kann ja auch der Schliessapparat der Harnblase durch Geschwür und Katarrh am Blasenhalse auf dem Reflexweg beim Versuch zu urinieren in Tätigkeit gesetzt werden, und so Harnretention entstehen».

Soweit uns bekannt, sind während der nächstfolgenden Jahrzehnte über diese

Frage wenigstens keine mehr beachteten Arbeiten erschienen [1]. Während der etwas späteren Zeit hat man dagegen die Frage nach dem Vorkommen und der Bedeutung des Pylorospasmus oftmals behandelt (Carle und Faustino, Cohnheim, Sahli, Korn, Minkowski, Best, Boas, Kemp, Blad, Einhorn). Nach der Auffassung des Pylorospasmus, die gegenwärtig am meisten verbreitet zu sein scheint, würde das Charakteristische der Erscheinung darin liegen, dass der Krampf des Pylorus nur bei gewissen Gelegenheiten auftritt, so dass in Übereinstimmung damit die Motilitätsstörung nur unregelmässig vorkommt, an einem Tage in sehr hohem Grade entwickelt ist, an anderen Tagen dazwischen fehlt. Wir kommen später auf diese Frage zurück.

Die erste Mitteilung über günstige Ergebnisse bei Magenstauung durch Behandlung mit grossen Dosen von Öl scheint von Akimo-Peretz [2] (1898) zu stammen. Danach hat besonders Cohnheim sich mit Enthusiasmus für diese Behandlungsmethode ausgesprochen. Auch von einigen anderen Autoren ist über günstige Erfolge berichtet worden (Walko, Merkel, Block, Lambert and Foster Ageron, Rütimeyer), wenn auch gewisse Autoren kein Ergebnis erreicht haben (Blum).

Hier folgen unsere 12 Krankengeschichten, die sich sämtlich auf Fälle mit erheblicher Magenstauung beziehen, wo wir durch die interne Behandlung ein Schwinden der Motilitätsstörungen und zwar bei der Mehrzahl der Fälle ein völliges Schwinden derselben erreicht haben. Alle die Fälle dieser Art, die ich (P.) im Laufe der Jahre seit 1906 zuerst in der medizinischen Klinik in Uppsala, später in Lund beobachtet habe, sind hier zusammengestellt worden. Über das spätere Geschick der Pat. sind Nachforschungen angestellt worden, und bei der Mehrzahl derselben haben wir Nachricht erhalten.

Wie schon vorher erwähnt, scheint uns die Diagnose eines peptischen Geschwüres für alle diese Fälle als sicher betrachtet werden zu können. Zu der ganz besonders modernen Frage der Differentialdiagnose zwischen Ulcus ventriculi und Ulcus duodeni werden wir uns nicht verirren, nur dieselbe gelegentlich in den Epikrisen streifen. Das Übergehen dieser Frage scheint uns ganz berechtigt, weil es unserer Meinung nach — trotz der vielfach aufgestellten Behauptung seitens einer ganzen Reihe von Autoren in völlig entgegengesetzten Suine — durchaus nicht bewiesen ist, dass andere Indikationen bei Ulcus duodeni als bei Ulcus ventriculi für unser therapeutisches Handeln gelten.

In den Krankengeschichten werden aus der Anamnese die wesentlichen Angaben in Bezug auf das Magenleiden angeführt, weil dies uns nötig erscheint, um einen deutlichen Begriff von den Fällen zu geben.

Was aber den „Status praesens betrifft, so werden nur die Angaben wiedergegeben, die sich direkt auf die Funktionen des Magens, nämlich die motorischen und die sekretorischen, beziehen, und ferner die auf den Ausfall der Weberschen Probe in Faeces bezüglichen. Bei den sämtlichen verschiedenen Untersuchungen

[1] Die Arbeit von Oser (Wiener Klinik 1881) ist uns nicht zugänglich gewesen.

[2] Russisch in Wratsch, nach Cohnheim zitiert.

des Mageninhaltes bei diesen 12 Fällen ist Günzburg und Kongo positiv, Uffelmann dagegen negativ gewesen. Der Ausfall dieser Reaktionen wird deshalb nicht in den Krankengeschichten weiter erwähnt. Alle Angaben über die äussere Untersuchung der Patienten und zwar auch über die Druckemfindlichkeit des Magens und über das Vorkommen der hinteren Druckpunkte sind nicht wiedergegeben worden, weil sie — obgleich zwar eine Stütze für die Diagnose bildend — immerhin für die Beurteilung der Fälle uns nicht nötig zu sein scheinen. Das Körpergewicht bei der Aufnahme und beim Verlassen der Klinik sind mitgenommen worden, und wir hoffen, dass dies zur Beurteilung der Veränderung des allgemeinen Zustandes der Patienten genügen wird.

Die Fälle folgen in derselben Ordnung, in welcher sie zur Beobachtung gekommen sind.

Fall I. S. M., Frau, 51 Jahre, am $^{15}/_{1}$ 1906 in die medizinische Klinik zu Uppsala aufgenommen.

Seit 22 Jahren leidet sie an Magensymptomen, nämlich Schmerzen im Epigastrium $^{1}/_{2}$—1 Stunde nach den Mahlzeiten, besonders nach dem Mittagessen, die oftmals nach 1—2 Stunden zum Erbrechen geführt haben: danach Linderung. Vor 17 Jahren eine grosse Hämatemesis. Abwechselnd Perioden mit mehr ausgesprochenen Krankheitserscheinungen und Perioden mit erheblicher Besserung. Seit Mitte Dezember 1905 sind die Symptome, besonders die Schmerzen, stärker als sonst gewesen. Sie ist erheblich abgemagert.

Bei der Aufnahme in die Klinik wurde bei der Untersuchung am Morgen eine ziemlich erhebliche Retention festgestellt: in dieser eine Gesamtacidität von 22. Im Probefrühstück ist die Gesamtacidität 45. Weber in Faeces positiv. Gewicht 38,5. Ulcuskur wird gegeben. Daneben werden Magenausspülungen an jedem zweiten Abend und Öl 1 Esslöffel dreimal täglich verordnet.

Am $^{27}/_{1}$. Weber in Faeces negativ.

Am $^{28}/_{1}$. Bei der Untersuchung wird heute festgestellt, dass die Retention sehr vermindert ist. Jetzt wird eine Getamtacidität des Probefrühstücks von 52 gefunden.

Am $^{21}/_{2}$. Bei Magenausspülung am Morgen wird keine Retention gefunden.

Am $^{28}/_{2}$. Nach Riegel's Probemittag wird der Magen nach 7 Stunden leer gefunden.

Als die Patientin am $^{6}/_{3}$ die Klinik verlässt, ist sie gesund, und das Gewicht hat sich auf 48,0 kg. gehoben.

Am $^{12}/_{9}$ 1907 wurde die Patientin wieder in die Klinik aufgenommen. Sie erzählt, dass sie mehr als 1 Jahr gesund gewesen ist. Am Ende des Sommers 1907 haben indessen die Schmerzen und das Erbrechen wieder angefangen. Jetzt wird am Morgen klares Spülwasser erhalten, das nur eine schwach saure Reaktion aufweist. Gewicht 41,1 kg. Die Patientin bekommt eine gewöhnliche Ulcuskur und verlässt am $^{8}/_{10}$ die Klinik als »gesund»; das Gewicht damals 43,5.

Am $^{17}/_{9}$ 1908 wird sie wieder in die Klinik aufgenommen; sie hat nun ihre alten Magensymptome seit Mitte Juni wieder gehabt. Allerdings giebt sie jetzt an, dass die Schmerzen mehrmals erst 2 Stunden oder sogar auch später nach den Mahlzeiten aufgetreten sind, einige Male auch nachts, nicht aber später als um Mitternacht. Im allgemeinen hat sie nur eine kleine Menge, gelegentlich aber sogar 1 Liter erbrochen. Sie ist wieder erheblich abgemagert.

Am Morgen wurde erhebliche Retention gefunden. Ihre Gesamtacidität 74. Gesamtacidität des Probefrühstücks 95. Weber in Faeces negativ. Gewicht 37,5. Ulcuskur wird gegeben. Magenausspülungen abends vorgeschrieben.

Am $^{1}/_{10}$ keine Retention. Im Spülwasser am Morgen ist die Reaktion eine neu-

trale. Dasselbe Ergebnis wird auch bei mehreren späteren Untersuchungen erhalten — d. h. zweimal wurde eine minimale Retention gefunden, gleichzeitig ist aber das Spülwasser neutral gewesen.

Am $^{10}/_{10}$ wird mit Öl 1 Esslöffel dreimal täglich angefangen, was am $^{13}/_{10}$ auf 2 Esslöffel dreimal täglich vermehrt wird.

Am $^{20}/_{10}$ wird mit Fibrolysin angefangen, eine Injektion alle zwei Tage, zuerst 1 ccm, später 2 ccm jedesmal.

Als die Patientin am $^{16}/_{11}$ die Klinik verlässt, ist sie beschwerdenfrei. Das Gewicht ist 47,4. Bei der letzten Untersuchung im nüchternen Zustande am Morgen war keine Retention, aber eine Gesamtacidität des Spülwassers von 4 (Günzburg positiv) gefunden worden.

Am 27. Dezember 1912 wurde die Patientin wieder in die Klinik aufgenommen. Seit dem Verlassen der Klinik ist sie bis zum Frühjahre 1911 gesund gewesen; nach diesem Zeitpunkte hatte sie während einer kürzeren Periode wieder Magenbeschwerden. Im Sommer 1911 war sie ganz gesund, »als wenn ich niemals magenkrank gewesen wäre.» Im Herbste 1911 eine verhältnismässig leichte Krankheitsperiode. Nachher einigermassen gesund bis zum Herbste 1912. Diesmal sind die Symptome nicht wieder zurückgegangen, sondern die Schmerzen haben sich vermehrt, die Menge des Erbrochenen ist eine ziemlich grosse geworden, eine erhebliche Abmagerung ist eingetreten, und die Kräfte haben abgenommen.

Bei der Aufnahme wurde eine Retention von 300 ccm mit einer Gesamtacidität von 60 gefunden. Weber in Faeces negativ. Die Röntgenuntersuchung ergab einen ausgesprochenen Sanduhrmagen [1].

Ehe wir von der letzten Phase der Krankengeschichte aus dem Jahre 1912 dieser Patientin Kenntnis erhalten hatten, hatten wir im Manuskripte zu dieser Arbeit die Geschichte in folgender Weise besprochen.

»Der Umstand, dass das Geschwür sich in diesem Falle während der Zeit der Beobachtung in jedem Jahre durch einen neuen Anfall kundgegeben hat, macht die Annahme wahrscheinlich, dass es sich um ein chronisches Geschwür gehandelt hat, wobei das Geschwür sich zwar während gewisser Perioden durch keine Krankheitserscheinungen kundgegeben hat, nicht aber geheilt worden ist. Für diese Auffassung würde auch — wenigstens bis zu einem gewissen Grade — sprechen, dass bei der letzten Untersuchung am Morgen im nüchternen Zustande doch ein wenig HCl im Spülwasser gefunden wurde. Andererseits steht es fest, dass durch die Behandlung die Stauungsinsuffizienz verschwunden, und dass das Körpergewicht sehr erheblich gestiegen ist (während des letzten Aufenthaltes im Krankenhause von 37,5 auf 47,4). Folglich muss geschlossen werden, dass, wenn auch das Geschwür nicht geheilt worden ist, so jedenfalls wenigstens die durch das Geschwür bedingten Faktoren, welche die Ursache der Stauung dargestellt haben, zum Schwinden gebracht worden sind.»

---

[1] *Nachtrag bei Korrektur:* Prof. Ekehorn teilt mir am 2 Februar 1913 gütigst mit, dass er die Patientin in der chirurgischen Klinik empfangen und am 7 Januar operiert hat. Er fand folgendes: narbige Zusammenwachsung mit der Leberfläche etwas unterhalb der Mitte der Curvatura minor nach einem jetzt geheilten Geschwüre; die Oeffnung zwischen den beiden Säcken des Magens lässt 3 Finger durch; gerade im Pylorus eine Narbe mit Verengerung der Oeffnung, so dass nur eine Fingerspitze durchgeführt werden kann. Gastroenterostomia posterior retrocolica + eine gastroplastische Operation. Der folgender Verlauf ein glatter.

Wir haben hierzu nur wenig weiter hinzuzufügen. Der Verdacht dass das Geschwür nicht geheilt worden war, hat sich ja leider vollständig bestätigt. Wenn also der Fall auch kein Beispiel für die dauernde »Heilung» eines Geschwüres darstellt, so liefert uns die Krankengeschichte dagegen ein Beispiel dafür, wie die Stauung für 6 Jahre zum Schwinden gebracht werden kann — nur mit einem festgestellten Rezidive im Jahre 1908 — trotzdem das Geschwür wahrscheinlich während dieser ganzen Zeit niemals zu tatsächlicher Heilung gelangt ist. Wir halten diese Beobachtung gerade aus diesem Gesichtspunkte für eine recht bemerkenswerte, und zwar wird hieran nicht im geringsten etwas geändert, wenn durch die weitere Beobachtung des Falles festgestellt werden sollte, dass Indikation für eine operative Behandlung vorhanden ist.

Fall II. A. L., 26 Jahre, Bauerssohn, am 8 Februar 1906 in die medizinische Klinik zu Uppsala aufgenommen.

Im Herbste 1903 fangen Schmerzen im Epigastrium von ziemlich kurzer Dauer an, die mit den Mahlzeiten nicht in bestimmtem Zusammenhange zu setzen waren. Im Frühjahre 1904 trat Erbrechen auf. Im Anfange kam dies nur selten vor und zwar 1/4—1 Stunde nach dem Essen; er hat keine grossen Mengen erbrochen. Seit Mittsommer 1904 haben sich die Symptome zum Teil verändert, indem das Erbrechen öfter und zwar jetzt zu Anfang der Nächte, 2—4 Stunden nach dem Abendessen aufgetreten ist. Es war ihm jetzt auffallend, dass die Schmerzen hauptsächlich am Nachmittage und nachts auftraten. Das Erbrechen trat unregelmässig auf, zuweilen ein paar Tage nach einander, zuweilen nach einem Aufenthalte von mehreren Tagen. Er soll sehr grosse Mengen erbrochen haben; seiner Aussage nach 3 Liter oder noch mehr. Im Herbste 1905 während diätetischer und medikamentöser Behandlung beschwerdenfrei 6 Wochen lang. Nachher wieder Erbrechen, etwa an jedem 3. Tage. Der Patient hat immer volle Arbeit geleistet; der Allgemeinzustand soll im ganzen gut gewesen sein.

Bei der Aufnahme in die Klinik wurde am Morgen eine Retention von 250 ccm mit Gesamtacidität 56 gefunden. Bei Untersuchung auf Magensaftfluss wurde nur 5 ccm mit Gesamtacidität 26 erhalten (die Untersuchung nach der Magenausspülung des vorhergehenden Abends vorgenommen). Das Probefrühstück mit einer Acidität von 62. Weber in Faeces negativ. Gewicht 64,5.

Der Patient wurde anfänglich einer gewöhnlichen Ulcuskur unterzogen. Ferner wurde Öl 1 Esslöffel 3 mal täglich gegeben, was ein paar Tage später auf 4 Esslöffel vermehrt wurde. Magenauswaschung wurde auf jedem 2. Abend und ferner an jedem Morgen vorgenommen.

Da die Retention noch vorhanden war, hat der Patient am 17. und 18. Februar gehungert. Nachher wurde die gewöhnliche Ulcuskur fortgesetzt, wenn auch in ganz langsamem Tempo.

Da die Retention noch immer nicht verschwunden war, wurde am 8/3 Eingiessung am Morgen durch die Sonde von 100 ccm Öl vorgeschrieben.

Die Motilität hat sich dann so weit gebessert, dass man am 20/3 7 Stunden nach Riegel's Probemittag nur einen Mageninhalt von 20 ccm erhielt. Während der folgenden Tage wurde am Morgen nach Magenausspülung am vorhergehenden Abend Untersuchung auf Magensaftfluss ausgeführt und zwar mit negativem Ergebnisse.

Am 2/4, als er die Klinik verlässt, war er beschwerdenfrei. Gewicht 67,0.

Diese Krankengeschichte giebt uns ein Beispiel dafür, wie man das Auftreten einer erheblichen Motilitätsstörung bei Ulcus in der Anamnese verfolgen kann, indem

das Erbrechen, das im Anfange von dem gewöhnlichen Typus für Ulcus gewesen ist, im folgenden Verlaufe der Erkrankung später nach dem Essen aufgetreten ist und gleichzeitig grössere Mengen erbrochen worden sind.

Wenn die betreffenden Angaben zuverlässig sind und die Veränderung im Verhalten des Erbrechens im angegebenen Sinne eine auffallende ist, so lässt sich daraus unserer Meinung nach schliessen, dass die Motilitätsstörungen oder wenigstens die mehr ausgesprochenen Motilitätsstörungen an dem betreffenden Zeitpunkte im Verlaufe der Erkrankung aufgetreten sind, und dass man darin die Ursache der betreffenden Veränderung in Bezug auf das Erbrechen zu suchen hat.

Auf spätere briefliche Anfrage haben wir die Nachricht erhalten, dass der Patient am $^{14}/_{2}$ 1907 gestorben ist. Irgend welche anderen Nachrichten über den Zustand im letzten Jahre seines Lebens haben wir nicht erhalten können. Auch wenn er an einen Magenkarcinom gestorben sein sollte, was natürlich immerhin möglich ist, so kann man unsere Erachtens sicher behaupten, dass die Magenstauung, welche in der Klinik zum Schwinden gebracht worden ist, nicht auf ein Magenkarcinom bezogen werden kann, indem teils die Krankheitserscheinungen bei dieser Gelegenheit derselben Art wie ein paar Jahre früher waren, teils das Schwinden der Stauung sich überhaupt nicht leicht mit der Annahme eines Magenkarcinoms als Ursache derselben in Einklang bringen lässt.

Fall III. L. F. A., Bauer, 44 Jahre. am $^{13}/_{2}$ 1906 in die medizinische Klinik zu Uppsala aufgenommen.

Er ist früher gesund gewesen. Leidet jetzt seit 5—6 Jahren an Magenbeschwerden ganz unbestimmter Art. Vor 3—4 Jahren hatte er eine Zeit lang Schmerzen im Epigastrium. Erbrechen nur gelegentlich. Seit Weihnachten 1905 ist sein Zustand schlimmer geworden. Das Erbrechen ist jetzt um 4—5 Uhr morgens aufgetreten, nachdem er ein paar Stunden an Schmerzen gelitten hatte. Die Menge des Erbrochenen ist jetzt grösser als früher. Während des ganzen letzten Jahres ist er abgemagert und zwar während der letzten 2 Monate in erheblichem Masse. Seit Weichnachten 1905 ist er nicht mehr arbeitsfähig gewesen.

Bei der Aufnahme in die Klinik wurde am Morgen eine ziemlich erhebliche Retention gefunden. Im Probefrühstück eine Gesamtacidität von 35. In der folgenden Nacht hat er nach schweren Schmerzen im Epigastrium Erbrechen bekommen. Das Erbrochene mehr als ein Liter. Im Laufe des folgenden Tages wieder sehr grosses Erbrechen mit Gesamtacidität 90. Weber in Faeces negativ.

Ulcuskur wird gegeben und Magenausspülungen an jedem Morgen verordnet.

Am $^{19}/_{2}$ wird mit Eingiessungen von Öl, 100 ccm durch Sonde nach den Magenausspülungen, angefangen.

Noch am $^{21}/_{2}$ war eine grosse Retention vorhanden, deren Grösse aber von diesem Zeitpunkte ab schnell abgenommen hat.

Vom $^{5}/_{3}$ ab wird der Magen am Morgen leer gefunden.

Als er am $^{2}/_{4}$ die Klinik verlässt, bot er keine krankhaften Erscheinungen mehr dar. Das Körpergewicht hat um 8 kg während des Aufenthaltes in der Klinik zugenommen.

In Bezug auf diesen Fall ist nur zu bemerken, dass man bei der ersten Magenausspülung am Morgen offenbar den Magen nicht leer bekommen hat, da in der folgenden Nacht und am folgenden Tage ein ganz enorm grosser Mageninhalt erbrochen

worden ist. Sonst ist es nur auffallend, dass die Retention, nachdem sie abzunehmen anfing, in verhältnismässig kurzer Zeit ganz verschwand; jedenfalls aber erst nach einer Behandlung während 3 Wochen.

Fall IV., M. O., Frau, 52 Jahre, am $^{6}/_{1}$ 1908 in die medizinische Klinik zu Uppsala aufgenommen.

Im Anfang der 90:er Jahre hat sie während eines halben Jahres an Schmerzen im Epigastrium und oftmaligem Erbrechen gelitten. Danach gesund bis Juli 1907, wo Schmerzen und Erbrechen oftmals aufgetreten sind. Das Erbrechen ist im allgemeinen kurz nach dem Essen vorgekommen. Sie hat niemals grosse Mengen erbrochen. Nach Behandlung während 6—7 Wochen mit Bettlage und »Milchdiät» wieder gesund. Im September desselben Jahres ein neuer Anfall von derselben Art, der nach Behandlung während eines Monats wieder verschwunden ist.

Im Dezember ist die Krankheit zurückgekehrt, diesmal mit heftigeren Erscheinungen. Die Schmerzen sind stark gewesen, sind sowohl nachts als des Tages vorgekommen. Sie nehmen jetzt nicht mehr nach dem Essen zu, sondern eher ab. Das Erbrechen ist zuweilen kurz nach dem Essen vorgekommen, bei anderen Gelegenheiten auch 5—6 Stunden nach dem Abendessen, und zwar hat sie dann mehr als $^{1}/_{2}$ Liter erbrochen. Während der letzten Zeit erhebliche Abmagerung mit Abnahme der Kräfte.

Während des Tages der Aufnahme in die Klinik ein grosses Erbrechen, obgleich sie nach 6 Uhr vormittags nichts gegessen hatte. Auch im Laufe der folgenden Nacht ein grosses Erbrechen. Im Probefrühstück eine Gesamtacidität von 50. Weber in Faeces positiv. Das Gewicht 45 kg. Ulcuskur wird gegeben. Ferner wird Öl, 1 Esslöffel dreimal täglich verordnet, was nach ein paar Tagen auf 2 Esslöffel dreimal täglich vermerht wird.

Am $^{14}/_{1}$ wird mit Fibrolysin angefangen, eine Injektion an jedem 2. Tag, zuerst 1 ccm, später 2 ccm jedesmal.

Am $^{18}/_{1}$ Weber noch positiv. Schmerzen kommen noch nachts vor.

Am $^{21}/_{1}$ wird der Magen am Morgen leer gefunden.

Am $^{28}/_{1}$ Weber in Faeces noch positiv.

Am $^{9}/_{2}$, als die Patientin die Klinik verlässt, ist das Gewicht 52,9. Weber in Faeces jetzt negativ. Sie leidet nicht mehr an Schmerzen, die Kräfte sind aber noch nicht ganz zurückgekehrt.

Die Patientin ist dann bis November 1908 gesund gewesen. Nun traten Schmerzen während etwa 3 Wochen auf, anfänglich ein paar Mal grosses Erbrechen. Danach wieder gesund bis zum $^{30}/_{1}$ 1909. Jetzt ist sie ganz akut erkrankt mit schweren, kontinuerlichen Schmerzen und Erbrechen beim Versuche zu essen. Sie hat das Bett gehütet bis zum $^{7}/_{2}$, wo sie wieder in die Klinik aufgenommen wird. Infolge der heftigen Symptome wird keine Sondenuntersuchung vorgenommen. Ulcuskur wird gegeben. Weber in Faeces positiv. Das Gewicht 55,5.

Am $^{15}/_{2}$ Weber in Faeces negativ.

Am $^{2}/_{3}$. Es wird Öl, 1 Esslöffel dreimal täglich, verordnet.

Am $^{11}/_{3}$. Als die Patientin die Klinik verlässt, hat das Gewicht um 0,7 kg zugenommen, und sie hat keine krankhaften Erscheinungen.

Beim Rezidiv im Januar 1909 wird es sich wohl in diesem Falle wahrscheinlich um eine lokale Peritonitis, wohl auch mit einen drohenden Gefahr einer Perforationsperitonitis gehandelt haben. Inwiefern das Geschwür in diesem Falle geheilt worden ist, dürfte wohl ganz unsicher sein. Jedenfalls lässt sich hier dasselbe sagen, was wir in Bezug auf Fall I schon bemerkt haben, nämlich dass jedenfalls die durch das Geschwür bedingten Faktoren, welche die Stauung verursacht haben,

durch die Behandlung zum Schwinden gebracht worden sind. In diesem Falle gleich wie im Falle II lässt es sich aus der Anamnese mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit herauslesen, wie Stauung sich im Verlaufe der Krankheit entwickelt hat.

Auf eine briefliche Anfrage haben später die Verwandten der Patientin geantwortet, dass sie nur bis Februar 1910 gesund gewesen ist. Seit dieser Zeit hat sie an Schmerzen und Erbrechen gelitten, im Erbrochenen ist zuweilen Blut vorgekommen. Sie ist im Juni 1911 gestorben. Es würde wohl nach diesen allerdings sehr unvollständigen Angaben das Wahrscheinliche sein, dass sie dem Magenkarcinom erlegen ist.

Fall V. A. K., Bauer, 53 Jahre, am $^{4}/_{4}$ 1908 in die medizinische Klinik zu Uppsala aufgenommen.

Der Patient ist bis vor 6 Jahren gesund gewesen. Damals hat er eine grosse Haematemesis gehabt und einen Ulcuskur durchgemacht. Seit dieser Zeit ab und zu Schmerzen im Epigastrium und Erbrechen, das niemals gross gewesen ist.

Etwa am $^{20}/_{3}$ einige Male ziemlich grosses Erbrechen. Seit diesem Zeitpunkte unregelmässig auftretende Schmerzen im Epigastrium und Appetitlosigkeit. Während des letzten Monates erhebliche Abmagerung.

Bei der Aufnahme in die Klinik wurde eine Retention von 800 ccm gefunden. Ihre Gesamtacidität 66. Im Probefrühstück eine Gesamtacidität von 30. Weber in Faeces stark positiv. Gewicht 65,8. Ulcuskur wird gegeben.

Am $^{9}/_{4}$ wird Öl, 1 Esslöffel dreimal täglich, verordnet, was am folgenden Tage auf 2 Esslöffel dreimal täglich vermehrt wird.

Am $^{18}/_{4}$. Weber in Faeces früher mehrmals positiv, wenn auch nur schwach, jetzt negativ. Fibrolysin wird gegeben, eine Injektion an jedem 2. Tage, zuerst 1 ccm, später 2 ccm jedesmal.

Am $^{2}/_{5}$ wird das Vorhandensein einer Retention noch festgestellt.

Am $^{6}/_{5}$ bei Magenausspülung am Morgen wurden nur ein paar Preisselbeeren gefunden.

Als Pat. am $^{12}/_{5}$ die Klinik verlässt, beträgt das Gewicht 71 kg, und er wird als »gebessert» bezeichnet.

Fall VI. H. F., Fräulein. 59 Jahre, in die medizinische Klinik zu Uppsala am $^{5}/_{4}$ 1908 aufgenommen.

Sie ist früher gesund gewesen. Im Frühjahr 1907 fing sie an, an Schmerzen im Epigastrium kurz nach dem Essen zu leiden. Die Schmerzen strahlten nach dem Rücken und den Schultern zu aus und führten nach 2—3 Stunden zum Erbrechen. Nach einem Monate war sie wieder beschwerdenfrei.

Weihnachten 1907 traten Herabsetzung der Kräfte, Abmagerung, Appetitlosigkeit und gelegentlich auch Magenschmerzen und Erbrechen auf. Nachdem der Zustand eine Zeit lang gewechselt hatte, trat allmänlich eine Verschlimmerung mit schwereren Schmerzen und öfterem Erbrechen ein. Während der letzten zwei Wochen hat sie mit Pausen von einigen Tagen Erbrechen gehabt, wobei sie ein paar Liter erbrochen hat; dabei meinte sie auch Speisenreste aus Mahlzeiten seit 4 Tagen erkennen zu können. Seit 3 Monaten ist sie erheblich abgemagert.

Bei der Aufnahme wurde eine sehr grosse Retention festgestellt. Im Probefrühstück eine Gesamtacidität von 72. Weber in Faeces positiv.

Gewicht 44,9 kg. Ulcuskur wurde gegeben; ferner Öl, 1 Esslöffel dreimal täglich.

Am $^{8}/_{4}$ Vermehrung des Öls auf 6 Esslöffel täglich. Heute ein Erbrechen.

Am $^{9}/_{4}$ Magenauswaschung wird jetzt für jeden zweiten Tag vorgeschrieben.

Am $^{14}/_{4}$ Weber in Faeces negativ.

Am $^{16}/_{4}$ wird mit Fibrolysin angefangen, eine Injektion jeden zweiten Tag, die ersten Male nur 1 ccm, nachher 2 ccm jedes Mal.

Am $^{9}/_{5}$ ergiebt die Röntgenuntersuchung einen gewissen, aber nur mässigen Grad von Sanduhrmagen (spastische Form?).

Am $^{10}/_{6}$ verlässt Pat. die Klinik als »gebessert»; Gewicht 48,1 kg.

Die Magenausspülungen waren ununterbrochen fortgesetzt worden. Während des letzten Monates war das Spülwasser am Morgen zuweilen ganz klar, zuweilen leicht getrübt. In dieser Zeit wurde demnach eine leichte Retention einige Mal festgestellt.

Die Behandlung mit Fibrolysin wurde noch poliklinisch fortgesetzt mit einer Injektion jeden zweiten Tag, bis sie im ganzen 50 Injektionen bekommen hatte.

Pat. war nachher gesund bis Ende September 1909. Von dieser Zeit ab bekam sie zuweilen Schmerzen im Epigastrium 2—3 Stunden nach dem Essen, die zum Erbrechen führten. Am 7 Oktober bekam sie plötzlich schwere krampfartige Schmerzen im ganzen Bauche (im Epigastrium nicht besonders ausgesprochen), neben mehrmaligem Erbrechen. Sie wurde am Nachmittage desselben Tages wieder in die Klinik aufgenommen.

In der Klinik wurde eine erhebliche Schmerzhaftigkeit beim Druck auf einem handtellergrossen Gebiete links und oberhalb des Nabels gefunden.

Temperatur 39,2. Weber in Faeces positiv.

Während einer Woche hungerte die Patientin, ferner wurde Eisblase im Epigastrium benutzt. Bei dieser Behandlung verschwanden die erwähnten Symptome. Danach wurde eine gewöhnliche Ulcuskur gegeben.

Am $^{17}/_{10}$ Weber in Faeces negativ.

Am $^{19}/_{11}$ verliess die Patientin das Krankenhaus und war damals ohne krankhafte Erscheinungen. Das Gewicht 57,9.

Danach war Pat. nur bis Ende Januar 1910 gesund; zu dieser Zeit traten ganz leichte Hungerschmerzen auf. Am $^{20}/_{2}$ 1910 erkrankte sie wieder sehr heftig mit schweren Schmerzen im Epigastrium und mehrmaligem Erbrechen. Bei mehreren Gelegenheiten hat sie während dieser Tage sehr grossen Mengen erbrochen.

Am $^{24}/_{2}$ 1910 wieder in die Klinik aufgenommen. Bei der Aufnahme leichtes Fieber (38.2). Nur eine ganz mässige Retention wurde gefunden; indessen hatte die Patientin während der letzten Tage zu Hause fast gar nichts gegessen, wohl aber grosse Mengen erbrochen. Weber in Faeces positiv. Gewicht 56,5. Ulcuskur wird gegeben.

Temperatur bis zum $^{6}/_{5}$ subfebril. Weber in Faeces noch am $^{1}/_{3}$ positiv, am $^{9}/_{3}$ negativ. Am $^{9}/_{3}$ wurde der Magen am Morgen leer gefunden; dasselbe war auch bei den folgenden Versuchen der Fall.

Als die Patientin am $^{23}/_{3}$ die Klinik verlässt, ist sie beschwerdenfrei. Nach dieser Behandlung bleibt die Patientin gesund bis Anfang Februar 1912 — nur ganz gelegentliches Erbrechen ausgenommen —; zu dieser Zeit fangen die Schmerzen und das Erbrechen wieder an, Am $^{8}/_{3}$ 1912 in die Klinik aufgenommen.

Bei der Aufnahme keine sichere Retention, das Spülwasser jedoch nicht völlig klar. Im Probefrühstück nur eine Gesamtacidität von 25. Weber in Faeces negativ. Gewicht 50,7. Die Röntgenuntersuchung ergab wieder einen gewissen Grad von Sanduhrform des Magens, wobei allerdings die Möglichkeit einer spastischen Ursache dieser Deformität nicht abzuweisen ist.

Während der Behandlung in der Klinik wurde einmal eine mässige Retention mit einer Gesamtacidität von 59 am Morgon gefunden.

Am $^{4}/_{4}$ verlässt die Patientin die Klinik alls »gebessert». Das Gewicht nur 50,2.

Danach hat sie an Schmerzen und Erbrechen bis Juni gelitten, und der allgemeine Zustand ist kein guter gewesen. Von Juli 1912 ab ist sie aber besser geworden und betrachtet sich etwa von August ab als gesund.

Im Dezember 1912 habe ich (Thorling) zweimal Gelegenheit gehabt sie zu sehen und zu untersuchen: sie bietet keine krankhaften Erscheinungen mehr dar, klagt über nichts und scheint gesund zu sein.

Die Krankengeschichte in diesem Falle ergibt bei der ersten Aufnahme das gewöhnliche Bild eines Magengeschwüres mit einer erheblichen Stauungsinsuffizienz. Die Stauung ist während der Behandlung zurückgegangen. Wenn man in Bezug auf die Beobachtung in der Klinik den Einwand erheben könnte, dass die Abwesenheit einer Retention nur bei einer schonenden Diät festgestellt worden ist und ferner dass sie nicht bei jeder Magenausspülung von der Retention ganz frei gewesen ist, so ist besonders darauf Gewicht zu legen, dass die Patientin nachher während 15 Monaten zu Hause frei von Schmerzen und Erbrechen gewesen ist, und dass das Gewicht während der Beobachtungszeit von April 1908 bis November 1909 von 44,7 auf 57,9 gestiegen ist. Demnach dürfte die Folgerung durchaus berechtigt sein, dass sie von der Motilitätsstörung des Magens tatsächlich während dieser Zeit befreit gewesen ist.

Was ihren Zustand bei der zweiten Aufnahme in die Klinik betrifft, so dürfte man darüber kaum in Zweifel sein können, dass es sich gleich wie im Falle IV um eine localisierte Peritonitis am Magen gehandelt hat, deren Symptome sogar ziemlich drohend waren. In Übereinstimmung mit dieser unseren Auffassung wurde die Sonde diesmal niemals in den Ventrikel eingeführt, und da jetzt nichts für eine Motilitätsstörung sprach, wurde die in der Klinik gewöhnliche Ulcuskur gegeben. Bei den dritten Aufnahme (Februar 1910) dürfte es sich wieder um einen lokalisierten peritonitischen Reizzustand gehandelt haben. Da diese zwei Anfälle, die eine heftige komplizierende Perigastritis angaben, so kurz nach einander aufgetreten waren, so habe ich (P.) der Pat. eine Operation zugeraten. Sie hat aber eine solche in bestimmter Weise abgelehnt. Jedenfalls ergiebt die weitere Beobachtung, dass die Pat. nachher von diesen drohenden Anfällen fast 3 Jahre hindurch verschont geblieben ist.

Auch bezüglich dieses Falles ist unseres Erachtens gleichwie beim Falle I die Schlussfolgerung, die weitaus wahrscheinlichste, dass es sich um ein chronisches Geschwür gehandelt hat, das niemals sicher geheilt worden ist. Allerdings sind die Motilitätsstörungen bei den späteren Rezidiven der Krankung nur ganz leichte oder sogar nur unsichere gewesen. Jedenfalls lehrt die Beobachtung, wie auch bei einem so schweren Falle von Ulcus, wo es wahrscheinlich nicht zur Heilung gekommen ist, immerhin durch interne Behandlung ein guter Gesundheitszustand während mehrerer (4—5) Jahre — wenn auch von Rezidiven unterbrochen — erreicht werden kann. Wenn auch der Verlauf in einigen Hinsichten ein schwerer gewesen ist, so befindet sich die Patientin jedenfalls jetzt im Alter von 63 Jahren mit ihrem wahrscheinlich chronischen Geschwüre ganz wohl, und ist seit 4 ½ Jahren von einer gröberen Stauung befreit geblieben.

Fall VII. O. V., Schuhmacher, 57 Jahre. am $^{7}/_{12}$ 1910 in die medizinische Klinik zu Lund aufgenommen.

Im Alter von 23 Jahren begann er an anfallsweise auftretenden Schmerzen rechts im Epigastrium zu leiden, die einige Tage gedauert haben. Kein Erbrechen.

Mit freien Perioden dazwischen, die ein Jahr oder noch länger gedauert haben, sind solche Perioden immer bei ihm vorgekommen. Von Weihnachten 1909 ab haben die Frequenz und die Intensität der Schmerzanfälle zugenommen. Während des Frühjahrs 1910 ist Pat. während 3 Monaten beschwerdenfrei. Danach ist wieder Rezidiv eingetreten.

Jetzt haben die Schmerzen sich in dem Sinne verändert, dass sie mehr chronisch geworden sind, am Tage und nachts mit nur kurzen Pausen fortgedauert haben. Die Schmerzen sind nach dem Rücken hin irradiierend gewesen und können angeblich nicht in bestimmten Zusammenhang mit den Mahlzeiten gebracht werden. Während der letzten Zeit vor der Aufnahme in die Klinik ist Erbrechen aufgetreten; dies ist etwa um 11 Uhr nachts vorgekommen, und es ist dabei eine erhebliche Menge erbrochen worden (»aus saurem Wasser» bestehend).

Im Jahre 1901 wurde er unter den Diagnose Nefritis subacuta in der Klinik gepflegt. Seit dieser Zeit ist er leicht kurzatmig gewesen.

Bei der Aufnahme wurde grosse Retention am Morgen nachgewiesen. Ihre Gesamtacidität 87. Im Probefrühstücke eine Gesamtacidität von 75. Bei der Untersuchung auf Magensaftfluss wurden 18 ccm mit Acidität 30 erhalten. Die Röntgenuntersuchung (Dr Edling) hat keine organische Veränderung des Magens feststellen lassen (nämlich nur die Dilatatio und die Ptosis). Magenausspülung wird für jeden Abend vorgeschrieben. Die Ulcuskur erst am $^{14}/_{12}$ angefangen. Gewicht damals 46. 1 Esslöffel Öl dreimal täglich wird gegeben.

Am $^{19}/_{12}$: Öl, 3 Esslöffel dreimal täglich.

Am $^{24}/_{12}$. Retention ist noch vorhanden; ihre Gesamtacidität 105.

Vom $^{3}/_{1}$ ab ist die Retention bei zahlreichen Versuchen verschwunden (nur einmal wird eine ganz geringe Retention beobachtet).

Am $^{9}/_{1}$ wird mit Fibrolysin angefangen, eine Injektion an jedem 2. Tage, zuerst 1 ccm, später 2 ccm für jedesmal.

Am $^{21}/_{1}$ verlässt er die Klinik »gebessert». Gewicht 50,3.

Während des Aufenthaltes in der Klinik bot er eine leichte Albuminurie, höchstens 0,1 % und Cylindrurie dar, hatte aber normalen Blutdruck. Keine urämischen Erscheinungen. Eine leichte chronische Nephritis wurde diagnostiziert.

Am $^{26}/_{10}$ antwortet Pat. auf eine briefliche Anfrage, dass er nach Verlassen der Klinik gesund gewesen ist und seine Arbeit ausgeführt hat. Er hat guten Appetit gehabt, und seit einem Jahre hält er nicht mehr Diät, nur sehr fette Speisen und »saures Brot» (eine für diesen Teil von Schweden eigentümliche Art von Brot) hat er vermieden. Zuweilen ein leichtes schnell vorübergehendes Aufstossen, ferner Obstructio, weshalb er Laxantien benutzt hat; sonst keine Krankheitserscheinungen. Er hat zu Hause Magenausspülungen »eine längere Zeit» jeden Morgen, später nur gelegentlich ausgeführt und dann feststellen können, dass die Retention niemals zurückgekehrt ist. Das Gewicht jetzt 55 (Brutto), d. h. wahrscheinlich etwa dasselbe Gewicht wie beim Verlassen der Klinik.

Die Regelmässigkeit, mit welcher die Schmerzen in diesem Falle nach rechts von der Mittellinie im Epigastrium verlegt worden sind, spricht der jetzt herrschenden Auffassung nach in bestimmter Weise dafür, dass es sich um ein Ulcus duodeni gehandelt hätte. Als einen weiteren Grund für diese Lokalisation des Geschwüres könnte ferner der gewöhnlichen Ansicht nach angeführt werden, dass die Schmerzen im allgemeinen nur einige Tage gedauert haben. Obgleich wir zwar meinen, dass man in unseren Tagen es mit der Diagnose von der Localisation des peptischen Geschwüres zu leicht nimmt, müssen wir den Schluss ziehen, dass die Diagnose eines Ulcus duodeni in diesem Falle einigermassen wahrscheinlich ist.

Fall VIII. F. L., Kutscher, 55 Jahre, am $^{14}/_{2}$ 1911 in die medizinische Klinik zu Lund aufgenommen.

Vor 20 Jahren begann er, an saurem Aufstossen und Schmerzen im Epigastrium, die nach dem Rücken hin ausstrahlten, zu leiden. Gelegentlich Erbrechen einer geringen Menge, wodurch das Aufhören der Schmerzen bewirkt wurde. Die Beschwerden sollen nur »einige Tage» gedauert haben und hauptsächlich im Frühjahr und Herbste vorgekommen sein. Die freien Perioden haben eine Dauer von $^{1}/_{2}$—1 Jahr gehabt. Während der späteren Jahre sind die Symptome von grösserer Intensität und längerer Dauer gewesen.

Weihnachten 1909 hatte Pat. eine Krankheitsperiode, wo die Schmerzen sehr heftig waren, den ganzen Tag und auch einen Teil der Nächte angedauert haben, wo sie sogar am allerschlimmsten waren. Nun trat auch das Erbrechen erst etwa 4 Stunden nach dem Essen auf, und zwar hauptsächlich am Nachmittag; er hat grosse Mengen erbrochen. Diese Periode hat etwa 5 Wochen gedauert. Danach ist er einigermassen gesund gewesen bis Januar 1911, wo die Symptome noch heftiger auftraten. Das Erbrechen ist täglich vorgekommen; die Menge des Erbrochenen hat 1 Liter erreicht. Seit dem Auftreten der letzten Krankheitsperiode ist Pat. abgemagert, was bei den früheren Perioden nicht der Fall gewesen ist.

In der ersten Nacht in der Klinik hat er erbrochen, im Erbrochenen eine Gesamtacidität von 88. Am folgenden Morgon wurde nichts desto weniger eine erhebliche Retention gefunden. Im Probefrühstück eine Gesamtacidität von 54. Gewicht 63,4 (Pat. ist von ziemlich hohem Wuchs). Ulcuskur wird gegeben. Magenausspülung für jeden Abend verordnet. Es wird mit Öl, 1 Esslöffel dreimal täglich, angefangen.

Am $^{17}/_{2}$ Weber in Faeces stark positiv. Das Öl wird auf 2 Esslöffel dreimal täglich vermehrt.

Am $^{21}/_{2}$. Die Magenausspülung wird jetzt auf den Morgen verlegt. Eine Retention wird heute nicht gefunden, und auch die zahlreichen folgenden Magenausspülungen am Morgen in der Klinik haben dasselbe Ergebnis geliefert.

Noch am $^{24}/_{2}$ Weber in Faeces positiv, am $^{26}/_{2}$ und von da ab aber negativ.

Am $^{1}/_{3}$ ergiebt das Probefrühstück eine Gesamtacidität von 125. Der (nach Mathieu-Rémond) berechnete Inhalt des Magens ergiebt 88 ccm.

Am $^{5}/_{3}$ wird mit Fibrolysin angefangen, eine Injektion jeden 2. Tag, zuerst $^{1}/_{2}$ ccm, später 1 ccm und schliesslich 2 ccm. jedesmal.

Als Pat. am $^{15}/_{3}$ die Klinik verlässt, ist das Gewicht 70,5. Während der ganzen Zeit seit der Aufnahme in der Klinik hat er niemals an Schmerzen gelitten.

Am $^{31}/_{10}$ 1912 antwortet er auf eine briefliche Anfrage, dass er nach Verlassen der Klinik gesünder als in vielen Jahren früher gewesen ist. Eine Woche, nachdem er nach Hause gekommen, hat er seine Arbeit wieder aufgenommen und sie seitdem ohne Unterbrechung fortgesetzt. Zuweilen hat er ein ganz leichtes, schnell vorübergehendes, etwas brennendes Gefühl im Epigastrium gespürt, sonst aber keine Krankheitserscheinungen bemerkt. Der Appetit ist gut gewesen. In letzterer Zeit hat er nicht mehr Diät gehalten. Sehr zahlreiche Magenausspülungen am Morgen bis Weihnachten 1911 haben immer ein klares Spülwasser gegeben. Gewicht jetzt 85 kg Brutto; jedenfalls kann man also mindestens eine Vermehrung von 10 kg seit dem Verlassen der Klinik annehmen.

In Bezug auf diesen Fall ist nur hinzuzufügen, dass ich (P.) mit Rücksicht auf die sehr erhebliche Stauung, die ausgesprochene Abmagerung und die ziemlich heftigen Schmerzen zu einer Operation geraten habe. Ich erinnere mich deutlich, dass ich sogar darauf ziemlich bestimmt gedrungen habe. Eine Operation wurde aber nicht vorgenommen, da der Patient sich entschieden weigerte. Von einem gewissen Gesichtspunkte aus können wir demnach sagen, dass wir das beobachtete Ergebnis

der internen Behandlung bei diesem Falle ausschliesslich dem Patienten selbst zu verdanken haben.

Fall IX. K. M., Bauerssohn, 23 Jahre, am $^{22}/_{5}$ 1911 in die medizinische Klinik zu Lund aufgenommen.

Pat. hat, so lange er sich erinnern kann, an Magenbeschwerden: Sodbrennen, saurem Aufstossen und Erbrechen gelitten. Das Erbrechen ist hauptsächlich abends vorgekommen. Er hat niemals fette Speisen gut vertragen können.

Im Frühjahre 1910 begann er an Schmerzen links im Epigastrium, die nach dem Rücken hin ausstrahlten, 3—4 Stunden nach dem Essen zu leiden. Diese Symptome sind später nicht zurückgegangen, sondern haben während des letzten halben Jahres zugenommen, so dass er nicht mehr hat arbeiten können. Nur während kürzerer Perioden, etwa eine Woche lang, sind die Symptome etwas leichter gewesen. Die Appetit ist einigermassen gut gewesen. Unmittelbar nach dem Essen hat er sich eigentlich am besten befunden. Er glaubt, dass er etwas abgemagert ist. Ab und zu hat er eine Woche im Bette verbracht. dies ist auch während der letzten zwei Wochen vor der Aufnahme in die Klinik der Fall gewesen.

Bei der Aufnahme in die Klinik wurde am Morgen eine Retention von 250 ccm mit einer Gesamtacidität von 73 gefunden. Im Probefrühstück eine Gesamtacidität von 53; seine Menge (nach Mathieu-Remond) zu 507 ccm berechnet. Gewicht 51,4. Ulcuskur wird gegeben, ferner Magenausspülungen für jeden Abend verordnet.

Am $^{24}/_{5}$ wird Öl, 1 Esslöffel dreimal täglich, vorgeschrieben. Weber in Faeces positiv.

Am $^{26}/_{5}$ wird das Öl auf 6 Esslöffel täglich vermehrt.

Am $^{29}/_{5}$ wird vorgeschrieben, dass Pat. am Morgen nach der Magenausspülung 100 ccm Öl durch die Sonde bekommt.

Am $^{13}/_{6}$ wird 75 ccm Öl durch die Sonde jetzt zweimal täglich verordnet. Die Röntgenuntersuchung am $^{11}/_{6}$ (Dr Edling) ergiebt nur, dass einerseits die Peristaltik eine vermehrte ist, andererseits dass der Magen sich zu spät entleert.

Bei Ausspülung am Morgen wurde der Magen niemals leer gefunden. Während der ersten Zeit der Beobachtung gab es eine Retention, später war der Mageninhalt im nüchternen Zustande ein klarer. Seine Menge hat sehr gewechselt, ist aber bis auf 125 ccm gestiegen; seine Gesamtacidität in der Regel eine hohe; ein Wert bis zu 122 wurde gefunder.

Als Pat. am $^{23}/_{6}$ die Klinik verlässt, ist er beschwerdenfrei. Das Gewicht 58,1.

Am $^{28}/_{10}$ 1912 gab Pat. mir (L.) bei einem personlichen Besuche die folgenden Angaben. Sein Gesundsheitszustand ist nach dem Verlassen der Klinik ein »ziemlich befriedigender» gewesen. Er hat die ganze Zeit seine Arbeit verrichtet, allerdings mit einer gewissen Vorsicht. Nur »einmal» hat er ganz leichte Schmerzen gefühlt. Niemals Erbrechen. Im Anfange nach dem Verlassen der Klinik hat er »Diät» gehalten, später nur fette und saure Sachen vermieden. Die Magenausspülungen am Morgen hat er zu Hause fortgesetzt, anfänglich an jeden 2. oder 3. Tage, später nur mit längeren Pausen: er hat immer einen Mageninhalt bekommen, den er zu 35—45 ccm gemessen hat; der Inhalt ist immer ein klarer gewesen. Gewicht 78 kg (Brutto). Sein Aussehen deutet gar keine Krankheit an, und die äussere Untersuchung ergiebt nichts Krankhaftes.

Es ist ohne weiteres klar, dass es sich hier um einen Fall von Magensaftfluss (Reichmann'sche Erkrankung) handelt. Ferner können wir in Anbetracht des Nachweises von Blut in den Faeces nicht daran zweifeln, dass ein Magengeschwür vorhanden gewesen ist. Demnach entspricht der Fall durchaus der allgemein herrschenden und gut begründeten Ansicht, das der Magensaftfluss wenigstens im allgemeinen auf ein Magengeschwür zurückzuführen ist. Das Magengeschwür ist in

diesem Falle anfänglich mit Stauung verbunden gewesen; diese ist nach kurzer Behandlung zurückgegangen, der Magensaftfluss ist aber während der ganzen Beobachtung nicht verschwunden. Ein solches Zurückgehen der Stauung, aber Bleiben des Magensaftflusses dürfte auch sonst bei der Verbesserung des Magengeschwüres kein gerade seltenes Ereignis darstellen.

Was schliesslich die Frage betrifft, ob das Geschwür in diesem Falle geheilt worden ist, oder nicht, so können wir nur sagen, dass diese Frage unserer Erachtens sich nicht beantworten lässt. Jedenfalls giebt der Fall uns ein Beispiel dafür, wie bei einem peptischen Geschwüre mit Stauung durch die interne Behandlung erreicht werden kann, das die Retention verschwindet, gleichwie auch die sämtlichen subjektiven Krankheitserscheinungen, dass der allgemeine Zustand ein befriedigender, das Gewicht in hohem Mazze gesteigert wird, um nicht weiter zurückgehen, und die Arbeitsfähigkeit in allem Wesentlichen zurückkehrt. Demnach ist der Patient jedenfalls in praktischens Sinne als geheilt zu betrachten.

Hinzugefügt sei nur, dass ich (P.) in Anbetracht des Umstandes, dass der Magensaftfluss nicht verschwunden ist, mit meinem chirurgischen Kollegen Prof. Borelius die Vornahme einer Operation in Erwägung gezogen habe; wir haben uns aber darüber geeinigt, dass beim Fehlen einer Retention für eine Operation keine zwingende Indikation vorlag.

Fall X. V., Fräulein, 43 Jahre, am $^{22}/_{9}$ 1911 in die medizinische Klinik zu Lund aufgenommen.

Seit dem Alter von 20 Jahren leidet sie an Magensymptomen, die in Perioden von 2—3 Monaten aufgetreten sind. Es hat sich hauptsächlich um Schmerzen im Epigastrium gehandelt, die nach dem Rücken ausgestrahlt sind und mehrere Stunden gedauert haben. Während dieser Perioden sind auch Erbrechen in ziemlich grossen Mengen vorgekommen. Diese Beschwerden traten nach gröberen Speisen stärker hervor, sonst konnten sie nicht in Bezug auf dem Zeitpunkt ihres Auftretens in bestimmten Zusammenhang mit den Mahlzeiten gesetzt werden. Die Symptome, von derselben Art wie früher, sind jetzt seit 2 Monaten vorhanden.

Bei der Aufnahme wurde am Morgen eine erhebliche Retention gefunden. Im Probefrühstück eine Gesamtacidität von 53. Die Gesamtmenge (nach Mathieu-Remond) zu 84 ccm berechnet. Weber in Faeces positiv. Gewicht 51,1. Ulcuskur wird gegeben.

Am $^{28}/_{9}$ Weber in Faeces negativ.

Am $^{29}/_{9}$ wird Öl, 1 Esslöffel dreimal täglich, verordnet.

Am $^{9}/_{10}$ wird keine Retention gefunden.

Am $^{18}/_{10}$ verlässt Pat. die Klinik. Sie hat jetzt keine Symptome. Das Gewicht 52,3.

Auf die spätere briefliche Anfrage an die Patientin wurde keine Antwort erhalten.

Fall XI. J. N., Arbeiter, 32 Jahre, am $^{13}/_{11}$ 1911 in die medizinische Klinik zu Lund aufgenommen.

Seit 10 Jahren leidet er an Perioden mit Schmerzen im Epigastrium, die 1—5 Stunden nach dem Essen aufgetreten sind und 1—3 Stunden gedauert haben. Zuweilen sind die Schmerzen durch das Essen gelindert, meistens aber sind die dadurch schlimmer geworden. Wenn er versucht hat nichts zu verzehren, ist er im allgemeinen von

Schmerzen frei gewesen. Kein Erbrechen. Die Krankheitsperioden sind meistens 1—2 Male im Jahre vorgekommen und von wechselnder Dauer, 1 Woche bis zu 3 Monaten, gewesen.

Während der späteren Krankheitsperioden haben sich die Symptome insofern verändert, als die Schmerzen erst später nach den Mahlzeiten aufgetreten sind und andererseits längere Zeit gedauert haben, als es früher im allgemeinen der Fall gewesen ist. Dies gilt besonders für die letzte Krankheitsperiode, die seit 2 Monaten dauert. Während der letzten Woche sind die Schmerzen fast konstant und von starker Intensität gewesen. Sie haben jetzt auch während der Nacht nicht aufgehört, so dass er fast nicht hat schlafen können. Die Schmerzen sind angeblich jetzt mehr rechts im Epigastrium als früher aufgetreten. Während dieser Woche hat er nichts anderes als ein wenig Milch zu sich genommen.

Bei der Aufnahme wurde am Morgen eine Retention von 20 ccm gefunden. Im Probefrühstück eine Gesamtacidität von 81. Die Menge (nach MATHIEU-REMOND) zu 338 ccm berechnet. Weber in Faeces negativ. Gewicht 61,6. Ulcuskur wird gegeben. Ferner werden Magenausspülungen am Morgen verordnet.

Am $^{17}/_{11}$ wird Öl, 1 Esslöffel dreimal täglich, vorgeschrieben, dass am $^{20}/_{11}$ auf 2 Esslöffel dreimal täglich vermehrt wird.

Am $^{23}/_{11}$ wird mit Magenausspülungen abends angefangen und nach dieser durch die Sonde 50 ccm Öl gegeben.

Am $^{2}/_{12}$ wird keine Retention gefunden. Bei den späteren Versuchen ist im allgemeinen keine Retention vorhanden.

Am $^{16}/_{12}$ wird eine Retention von 75 ccm erhalten. Gewicht 68,7 kg. Pat. verlässt die Klinik am $^{20}/_{12}$.

Im Bezug auf den späteren Verlauf antwortet er am $^{18}/_{11}$ 1912 auf eine briefliche Anfrage, dass er nach der Pflege in der Klinik »besser» gewesen ist. Er hat seine Arbeit (in einer Kohlengrube) die ganze Zeit über ausführen können. Als er anfing zu arbeiten, magerte er um 4 kg ab. Später ist sein Gewicht auf 66 kg stehen geblieben. Während der ersten 8 Monate hat er »Diät» gehalten, später aber alles gegessen. Er hat zwar Aufstossen gehabt, nicht aber Schmerzen oder Erbrechen. Nur einmal (Weihnachten 1911) hat er am Morgen Magenausspülung vorgenommen, und soll der Magen bei dieser Gelegenheit leer gewesen sein.

Der Umstand, dass eine Retention in der Klinik am $^{16}/_{12}$ gefunden wurde, nachdem man bei einer Reihe von Versuchen am Morgen den Magen leer gefunden hatte, dürfte wohl dafür sprechen, dass es sich bei dieser Gelegenheit um eine Gewissen Grad von Pylorospasmus gehandelt hat. Was aber die Frage betrifft, ob auch organische Veränderungen am Pylorus eine Rolle für das Auftreten der Motilitätsstörungen gespielt haben, so ist es unseres Erachtens unmöglich, dieselbe zu entscheiden. Jedenfalls spricht die Tatsache, dass am $^{16}/_{12}$, kurz vor dem Verlassen der Klinik, eine Retention vorhanden war, unserer Meinung nach dafür, dass das Geschwür nicht in der Klinik geheilt worden ist. Andererseits steht es fest, dass der Patient bei der Aufnahme in die Klinik ein sehr schweres Bild seines Geschwüres darbot, und dass er während des nach dem Verlassen der Klinik verflossenen Jahres in praktischer Hinsicht gesund gewesen ist, und zwar ohne dass er während der späteren Monate diätätische Rücksichten genommen hat.

Fall XII. B. I., Bauerssohn, 23 Jahre, am $^{15}/_{12}$ 1911 in die medizinische Klinik zu Lund aufgenommen.

Während des letzten Jahres soll er nach gewissen etwas schwereren Speisen Schmerzen im Epigastrium und zuweilen auch Erbrechen bekommen haben. Die Schmerzen kamen im allgemeinen 4—5 Stunden nach dem Essen vor, oftmals im ersten Teile der Nacht. Nach dem Erbrechen haben die Schmerzen immer sofort aufgehört.

Im Anfange des Sommers 1911 waren die Symptome leichter, haben später wieder zugenommen. Seit Juli 1911 hat er grössere Mengen und zwar bis zu 2 Liter erbrochen. Solches Erbrechen ist auch nachts vorgekommen.

Bei der Aufnahme in die Klinik wurde eine Retention gefunden, die etwa 1 Liter gross war. Ihre Gesamtacidität 24. Klares Wasser konnte noch nicht nach dem Gebrauche von 20 Liter Spülwasser erhalten werden. Das Probefrühstück zeigte eine Gesamtacidität von 68. Die Berechnung des Mageninhaltes nach Mathieu-Remond ergiebt 3200 ccm: die Gesamtacidität des exprimierten Mageninhaltes war nämlich 68, die Acidität des nach Spülung mit 300 ccm Wasser gewonnenen Inhaltes aber 62. Da die Aciditätswerte einander so nahe liegen, so wirken offenbar die gewöhnlichen Fehlerquellen bei Bestimmung der Acidität in sehr erheblichem Grade auf die berechnete Menge des Mageninhaltes ein; jedenfalls aber hat es eine bedeutende Vermehrung des Mageninhaltes nach dem Probefrühstück gegeben. Gewicht 60 kg. Die Röntgenuntersuchung ($^{18}/_{12}$) ergiebt Pylorusstenose mit erheblicher Dilatation. (Dr. Edling). Weber in Faeces positiv. Ulcuskur wird gegeben, ferner Öl, 1 Esslöffel dreimal täglich, das am $^{22}/_{12}$ auf 2 Esslöffel vermehrt wird.

Am $^{23}/_{12}$ wird keine Retention gefunden.

Am $^{29}/_{12}$ Weber in Faeces negativ. Heute ist das Spülwasser am Morgen nicht ganz klar. Es werden Magenausspülungen für jeden Abend verordnet.

Am $^{12}/_{1}$ wird mit Fibrolysin angefangen, eine Injektion jeden 2. Tag, zuerst 1 ccm, später 2 ccm jedes Mal.

Am $^{14}/_{1}$. Die Magenausspülungen werden wieder auf den Morgen verlegt und ergeben keine Retention mehr.

Als er am $^{26}/_{1}$ die Klinik verlässt, hat er nur gelegentlich leichtes Aufstossen, sonst keine anderen Symptome. Gewicht 71,4.

Am $^{1}/_{11}$ 1912 antwortete er auf eine briefliche Anfrage, dass sein Zustand sich nach dem Verlassen der Klinik immer mehr gebessert hat, und dass er sich jetzt ganz gesund fühlt. Sein Gewicht hatte anfänglich zugenommen, bis er im Mai 1912 80 kg (Netto) erreicht hatte. Jetzt hat dasselbe auf 77, 5 (Netto) abgenommen. In der ersten Zeit nachdem er nach Hause gekommen war, hat er anstrengende Arbeit vermieden. Seit April hat er an allen den gewöhnlichen landwirtschaftlichen Arbeiten teilgenommen, im Herbste auch Arbeiten schwerster Art verrichtet. Der Appetit ist gut gewesen. Anfänglich hatte er dieselbe Diät wie in der Klinik eingehalten, später hat er sie erweitert und kann jetzt alles mit Ausnahme von allzu fetten Speisen gut vertragen. Gelegentlich leichtes Aufstossen, sonst keine dyspeptischen Erscheinungen.

Im Oktober 1912 sind Schmerzen im Epigastrium ein paar Stunden nach dem Essen wieder aufgetreten. Er glaubt selbst, dass sie mit dem Gebrauche von Cacao in Zusammenhang zu setzen sein; nachdem er damit aufgehört, sind die Schmerzen verschwunden. Die Magenausspülungen am Morgen im nüchternen Zustande hat er fortgesetzt, anfänglich an jeden 2. Tage, später nur einmal die Woche und noch später einmal des Monats. Das Spülwasser ist immer klar gewesen. Nur hat er einmal im April bemerkt, dass das Wasser viel Fett enthalten hat; am vorigen Tage hatte er sehr fette Speise zu sich genommen.

In Bezug auf den Verlauf der Erkrankung vor der Aufnahme in die Klinik ist zu bemerken, dass das Geschwür sich von Anfang an als ein mehr chronisches, ohne die gewöhnlichen symptomfreien Perioden dargestellt hat. Das durch die interne Behandlung erreichte Ergebnis ist jedoch ein recht befriedgendes gewesen allerdings mit einer sehr wichtigen Ausnahme: denn dass dieser Patient (trotz seiner

eigenen Erklärung der Symptome) im Oktober 1912 ein Rezidiv des Geschwüres bekommen hat, müssen wir nähmlich als sehr wahrscheinlich annehmen, welches Rezidive ihm allerdings keine grösseren Beschwerden bereitet hat. Weiter ist nur hinzuzufügen, dass das Rezidiv wahrscheinlich schnell vorübergegangen, und dass sein Zustand während der 10 Monate nach dem Verlassen der Klinik sonst ein ganz befriedigender gewesen ist (Gewichtszunahme 17,5 Kg.), so dass er wenigstens in praktischem Sinne als geheilt zu betrachten ist.

Was zunächst *die Frage der Diagnose* unserer Fälle betrifft, so haben wir unseres Erachtens nur bei einem der Fälle (XI) an die Möglichkeit eines Pylorospasmus zu denken. Dafür spricht nämlich, dass der Patient zuerst während der Behandlung von der Retention frei gewesen ist, später aber eine nicht ganz geringe Retention (75 ccm.) einmal in der Klinik, nur aber diesmal, gezeigt hat. Ferner spricht dafür andererseits der Umstand, dass bei der Aufnahme in die Klinik nur eine mässige Retention (während der letzten Woche nach Hause hatte er allerdings nur ein wenig Milch zu sich genommen) gefunden wurde, während die Anamnese ein schweres Bild angab, nach welchem man eine grossen Retention hätte erwarten können. Dieser unregelmässige Wechsel der Motilitätsstörungen könnte mit der Annahme eines Pylorospasmus gut übereinstimmen.

Bei sämtlichen anderen 11 Fällen fehlt aber jeder Grund, an einen Pylorospasmus zu denken, sondern man muss eine organisch bedingte Stenose annehmen. Wenn man die Krankengeschichten durchmustert, so findet man nämlich, dass die Retentionen nicht unregelmässig gewechselt, sondern allmählich abgenommen haben. Bei einigen unter diesen Fällen ist zwar die Retention schnell verschwunden (XII: 8 Tage, IV: 15 Tage) bei anderen aber hat es einige Wochen gedauert. Auf die Frage der Art der organischen Veränderungen am Pylorus, die anzunehmen sind, kommen wir später zurück.

Es wird vielleicht auffallend erscheinen, dass wir bei unseren Ulcusfällen so selten einen Pylorospasmus, mit den organisch bedingten Pylorusstenosen verglichen, gefunden haben. Dazu ist allerdings zu bemerken, dass wir eine Reihe von hier nicht angeführten Ulcusfällen beobachtet haben, wo wir an die Möglichkeit eines Pylorospasmus denken konnten, die aber hier nicht mitgeteilt worden sind. Es handelt sich nämlich um Fälle, wo wir bei der Aufnahme in die Klinik eine Retention nicht gefunden haben, wo man aber nach den Angaben der Anamnese das Vorhandensein einer Retention vor der Aufnahme wenigstens bei gewissen Gelegenheiten annehmen kann. Ein paar Beispiele dieser Art seien hier ganz kurz erwähnt.

Eine Patientin berichtet über das oftmalige Vorkommen von Erbrechen litergrosser Mengen nachts bis 4 Uhr morgens; keine Retention bei der Untersuchung in der Klinik. Im anderen Falle: Vor der Aufnahme Erbrechen auch morgens im nüchternen Zustande; keine Retention bei der Untersuchung. In wieder einem Falle: ein paar mal Erbrechen mehrere Stunden nach der letzten Mahlzeit; einmal ein Erbrechen, bei dem die Menge des Erbrochenen eine erheblich grössere als die der letzten Mahlzeit war, in der Klinik keine Retention gefunden. Bei Fällen

solcher Art scheint uns die Annahme eines Pylorospasmus, um die früher vorgekommene grössere Retentionsstörungen zu erklären, jedenfalls gut diskutabel zu sein.

Wenn wir uns jetzt *der Frage der bei unseren Fällen evreichten Erfolge* zu wenden und dabei vom Falle XI, wo wir einen reinen Pylorospasmus angenommen haben, absehen, so finden wir, dass wir in der Regel ein völliges Schwinden der Retention erreicht haben. Nur ist dazu zu bemerken, dass wir im Falle V bei einer Retentionsprobe beim Verlassen der Klinik am Morgen ein paar Preisselbeeren erhalten, und dass wir beim Falle VI (während der ersten Behandlung in der Klinik) an gewissen Tagen eine leichte Trübung des Spülwassers am Morgen gesehen haben. Bei sämtlichen anderen Patienten haben wir, ehe die Patienten die Klinik verliessen, ein klares Spülwasser am Morgen erhalten. Es lässt sich demnach sagen, dass *wir bei unseren 11 Patienten mit organisch bedingter Stauungsinsuffizienz diese haben verschwinden sehen.*

Bekanntlich haben in letzterer Zeit einige Autoren, und zwar besonders Kemp in einer sehr bemerkenswerten, aus der Faber'schen Klinik stammenden Arbeit, dargelegt, dass die Patienten mit Ulcus sehr oft leichtere Motilitätsstörungen aufweisen, ohne dass es sich um eine am Morgon nachweisbare Retention handelt. In Bezug auf diese Frage können wir nur sagen, dass wir bei unseren Fällen derselben kein systematisches Studium gewidmet haben, und dass folglich unser Material keinen Beitrag zu dieser Frage liefern kann.

Was die sonstigen Symptome ausser der Retention betrifft, so können wir uns darüber ganz kurz fassen: die sämtlichen 12 Patienten sind von allen subjektiven Krankheitserscheinungen von ihren Geschwüre, wie den Schmerzen usw., ferner natürlich auch vom Erbrechen befreit worden.

Die Zunahme des Körpergewichts ist bei fast allen Fällen eine sehr erhebliche gewesen. Eine solche Zunahme des Gewichts lässt uns durchaus nicht an und für sich auf eine Heilung des Geschwürs schliessen, wohl aber auf eine erhebliche Besserung desselben und natürlich besonders eine Besserung der Motilitätsstörungen. Um die Veränderung des Körpersgewichts dieser Fälle in übersichtlicher Form darzustellen, folgt hier eine tabellarische Zusammenstellung der Gewichte der Patienten bei der Aufnahme und beim Verlassen der Klinik (der Übersichtlichkeit wegen nur bei der ersten Behandlung in der Klinik).

In der ersten Kolumne ist das Gewicht bei der Aufnahme in die Klinik und in der zweiten dasjenige beim Verlassen der Klinik aufgeführt.

I	38,5	48,0	
II	64,5	67,0	
III	Zunahme des Gewichts 8½ Kg.		
IV	45,0	52,9	
V	65,8	71,0	
VI	44,9	48,1	(später ein Gewicht von sogar 57,9)
VII	46,0	50,3	
VIII	63,4	70,5	(Nach den Angaben des Pat. später ein Gewicht von 85,0 Brutto)
IX	51,4	58,1	(später 78,0 Brutto)
X	51,1	52,3	
XI	61,6	68,7	
XII	60,0	71,4	(später 77,5 Netto)

Wir haben versucht, auch *das spätere Schicksal unserer Patienten* festzustellen, was natürlich bei einer Erkrankung solcher Art wie Ulcus ventriculi für eine sichere Beurteilung der durch die Behandlung erreichten Erfolge unbedingt notwendig ist. Zum Teil ist dies dadurch erleichtert worden, dass 3 von unseren Fällen in dieselbe Klinik infolge Rezidive ihrer Geschwüre zurückgekehrt sind (Fall I, IV, VI). Bei den anderen Patienten haben wir schriftliche Angaben über ihr späteres Schicksal erhalten, nur für 3 Fälle (III, V, X) haben wir keine späteren Nachrichten bekommen.

Betrachten wir diese späteren Nachrichten über die Patienten, so ist das Ergebnis das, dass 2 gestorben sind (II, IV), der letzte mit ziemlich Wahrscheinlichkeit an Magenkarcinom; bei einem Falle ist die Stauungsinsuffizienz zurückgekehrt (I), wodurch wohl eine Operation indiziert werden wird. Was aber die anderen 6 von den 9 Fällen betrifft, in denen wir über das spätere Geschick der Patienten Auskunft erhalten haben, so ist der Zustand bei 5 von diesen Fällen (VII, VIII, IX, XI, XII) ein durchaus guter verblieben. Bei dem Falle mit der Reichmann'scher Erkrankung (IX) soll zwar der Magensaftfluss andauernd vorhanden sein, im praktischen Sinne ist aber der Patient als gesund zu betrachten. Weiter ist hinzuzufügen, dass die Pat. beim Falle VI zwar Rezidive gehabt hat, jetzt aber gesund ist.

Es ist auffallend, dass diese sämtlichen 5 Patienten, die nach dem Verlassen der Klinik ohne Rezidive vollständig gesund geblieben sind (den Magensaftfluss im Falle IX ausgenommen), in der Klinik zu Lund gepflegt worden sind, d. h. dass das spätere Schicksal dieser Fälle eine kürzere Zeit verfolgt worden ist als die in einer früheren Epoche in der Uppsalaer Klinik beobachteten Fälle. Dazu ist allerdings zu bemerken, dass bei 2 von den in der Klinik zu Lund gepflegten Fällen (VII, VIII) eine schon seit etwa 2 Jahren bestehende Gesundheit festgestellt worden ist, und dass auch der zuletzt unter diesen behandelte Patient schon seit fast einem Jahre die Klinik verlassen hat, so dass der spätere Zustand jetzt fast ein Jahr verfolgt worden ist. Bekanntlich treten aber die Rezidive der peptischen Geschwüre im allgemeinen schon vor dem Verlaufe von 2 Jahren auf. Der Umstand, dass der Verlauf der Fälle aus der Uppsalaer Klinik während einer längeren Periode verfolgt worden ist, hat zwar wahrscheinlich in einem gewissen Grade dazu beigetragen, den Ausgang dieser Fälle schlechter zu gestalten; in Anbetracht der geringen Zahl der Fälle lässt sich aber natürlich nicht die Möglichkeit ausschliessen, dass das verschiedene Endergebnis der älteren Fälle der Uppsalaer Klinik und der jüngeren Fälle der Klinik zu Lund zu grossem Teile als Zufall zu erklären ist. Dass es sich tatsächlich so verhält, scheint uns auch im höchsten Grade wahrscheinlich. Dafür spricht ganz entschieden schon der Umstand, dass die Rezidive der zwei Uppsalaer Fälle (I, VI) und der eine Todesfall (II) schon vor dem Verlaufe von $1\frac{1}{2}$ Jahren nach dem Verlassen der Klinik aufgetreten sind, während die Fortdauer des guten Zustands der betreffenden 5 Fälle aus der Klinik zu Lund schon während 1—2 Jahren festgestellt worden ist.

Aber auch einige von denjenigen Fällen, bei denen wir nicht eine dauernde

Gesundheit erreicht haben, scheinen uns eines besonderen Interesses nicht zu entbehren.

Beim Falle I ist der Verlauf über fast 7 Jahre hin verfolgt worden. Bemerkenswert bei dieser Beobachtung scheint uns zu sein, dass die Patientin beim ersten Rezidive mehr als anderthalb Jahre nach der ersten Behandlung in der Klinik (wo erhebliche Stauungsinsuffizienz vorhanden war), keine Retention hatte, die erst fast 3 Jahre nach der ersten Behandlung wieder aufgetreten ist. Seit diesem zweiten Anfalle von Retention ist sie 4 Jahre lang im ganzen gesund gewesen, hat nur in der späteren Zeit ein paar kürzere und nicht schwere Rezidive des Geschwürs gehabt. Neuerdings ist wieder eine erhebliche Stauungsinsuffizienz eingetreten. Daraus folgt demnach, dass die Patientin mehr als 6 ½ Jahre nach einer Stauungsinsuffizienz zwar ein Rezidiv der Stauung und einige leichtere einfache Rezidive des Geschwürs gehabt hat, sonst aber von praktischem Gesichtspunkte aus gesund gewesen ist; erst nach diesen 6 ½ Jahren kommt eine Stauung, die wahrscheinlich als eine wahre Pylorusstenose betrachtet werden kann, zur Entwicklung. Es ist natürlich sehr unsicher, ob das Geschwür in diesem Falle überhaupt geheilt gewesen ist; die Beobachtung lehrt aber, wie die Stauung nichtsdestoweniger während vieler Jahre zum Schwinden gebracht werden kann.

Auch der Fall VI scheint uns recht bemerkenswert zu sein. Der Fall ist während 4 ½ Jahre verfolgt worden. Bei der ersten Beobachtung bestand eine sehr erhebliche Stauungsinsuffizienz. Die Patentin ist später dreimal in der Klinik wegen des Geschwürs gepflegt worden und zwar darunter zweimal mit einem ernsten Bilde einer akuten Perigastritis mit ausgesprochener peritonitischer Reizung. Bei diesen Rezidiven ist aber eine Retention nur spurenweise vorgekommen. Auch diese Beobachtung liefert uns demnach ein Beispiel dafür, wie man bei einem Geschwür, das mit ziemlich grosser Wahrscheinlichkeit niemals geheilt worden ist, nichtsdestoweniger für mehrere Jahre ein Schwinden der Motilitätsstörungen erreichen kann.

Unser Material kann natürlich die Frage nicht entscheiden, ob ein Geschwür mit organisch bedingter Pylorusstörung durch die interne Behandlung zu wirklich dauernder Heilung gebracht werden kann. Denn infolge des Wesens des Magengeschwürs können wir zu einer Antwort auf diese Frage nur durch Beobachtungen gelangen, die sich über Jahrzehnte erstrecken. *Im ganzen lässt sich aber sagen, dass unsere Beobachtungen mit grosser Wahrscheinlichkeit für die Möglichkeit sprechen, dass durch die interne Behandlung eine dauernde Heilung eines peptischen Geschwüres mit organisch bedingter Pylorusstenose erreicht werden kann.* Andererseits darf es auch nicht vergessen werden, dass, wenn wir bei Patienten, die mehr als 50 Jahre alt sind, ein Schwinden oder fast ein Schwinden der Motilitätsstörungen für mehrere Jahre erreichen können (wie in den Fällen I und VI), dieser Erfolg sich, auch wenn die Heilung keine dauernde sein sollte, nichtsdestoweniger mit den Erfolgen der Gastroenterostomie aus praktischen Gesichtspunkte bis zu einem gewissen Grade

vergleichen lässt, bei und nach welcher Operation wir bekanntlich auch mit gewissen Gefahren zu rechnen haben.

Wir kehren nun *zu der Frage* zurück, *was wir als die eigentliche Ursache der Motilitätsstörungen bei unseren Fällen zu betrachten haben.* Wir haben schon die Gründe angegeben, warum wir bei unseren Fällen (mit Ausnahme des Falles XI) die Retention nicht als die Folge eines Pylorospasmus auffassen können. Im ganzen scheint es uns, dass man in der späteren Zeit zuweilen dazu geneigt gewesen ist, dem Pylorospasmus eine zu grosse Bedeutung zuzuerkennen.

Die jetzt herrschende Lehre vom Pylorospasmus stützt sich, soweit wir haben finden können, zu einem nicht geringen Teile auf die Arbeit von Carle und Faustino. Wenn man die Fälle der betreffenden Arbeit dieser Autoren durchmustert, so erweckt ihre Deutung der Fälle allerdings ein gewisses Bedenken. Unter den 9 von ihnen operierten Fällen, in welchen sie die Stauung auf einen Krampf des Pylorus bezogen haben, machen sie betreffs einiger die folgenden Angaben über den Befund beim Pylorus: im Falle II: »der Pylorus besteht aus einem Gürtel, welcher — — — kein entschieden fibröses Aussehen hat»; im Falle III: »der Pylorusring nicht eigentlich fibrös»; im Falle VII: eine narbige Stenose an der Magenwand, wo die Narbe »sich bis zum Pylorusring fortzetzt»; im Falle VIII: »die Magenwände nur in der Nähe des Pylorus verdickt»; im Falle XI: beim Einschneiden in den verdickten Pylorusring »die Gewebe hart und wenig gefässreich»; im Falle XVI: eine sternförmige Narbe nahe am Pylorus. Im Hinblick auf die angeführten Zitate dürfte es immerhin sehr zweifelhaft sein, ob nicht bei einigen oder mehreren dieser Fälle die Motilitätsstörung auf eine organische Veränderung des Pylorus zurückzuführen ist.

Einige Autoren der späteren Zeit scheinen die Sache so auffassen zu wollen, dass, wenn bei einem Ulcus die Retention durch die interne Behandlung zum Schwinden gebracht wird, man nicht eine organisch bedingte Pylorusstenose annehmen kann, sondern es sich um einen Pylorospasmus gehandelt haben muss. Dieser Auffassung können wir durchaus nicht beitreten und können als Grund dafür in erster Linie auf unsere hier mitgeteilten Fälle hinweisen, wo wir nur bei einem Falle Gründe für die Annahme eines Pylorospasmus finden können. Unseres Erachtens kann nämlich die Diagnose des Pylorospasmus nur bei einem unregelmässigen Wechseln des Auftretens und des Grades der Retention berechtigt sein. Dabei ist allerdings Gewicht auf die *ausgesprochene* Unregelmässigkeit der Retention zu legen, die nicht durch äussere Umstände, wie das diätetische Verhalten des Kranken, erklärt wird. Denn die Tatsache, dass wir aus der Anamnese finden, dass eine Retention verschwunden ist, beweist keineswegs, dass es sich um einen Pylorospasmus gehandelt hat. Wir dürfen nicht vergessen, dass, gleichwie die Symptome eines gewöhnlichen Ulcus im allgemeinen nach einer gewissen Zeit auch ohne eine besondere Behandlung zurückgehen, so wir auch die Möglichkeit nicht verneinen können, dass dies gelegentlich auch bei einem Ulcus mit Motilitätsstörungen vorkommen kann — wenn auch die Aussichten darauf hier sicher schlechter sind.

Vielleicht werden die Verteidiger der Lehre vom Pylorospasmus anführen, dass man bei unseren Fällen nicht eine entwickelte, narbige Stenose des Pylorus annehmen kann, da eine solche nicht gern durch die interne Behandlung zum Schwinden gebracht werden kann, und dass es sich folglich um einen Pylorospasmus hat handeln müssen. Eine solche Betrachtungsweise erachten wir aber für durchaus unberechtigt, weil man dabei vergisst. dass das Geschwür beim Pylorus eine Verengerung zustande bringen kann, ohne dass es sich um eine entwickelte narbige Stenose handelt. *Wir haben nämlich teils mit den kallösen Geschwüren* (Matheiu, Bauer) *teils überhaupt mit Geschwüren, die eine entzündliche Schwellung ihrer Umgebung zur Folge haben*, wie z. B. Kelling schon vor mehreren Jahren hervorgehoben hat, m. a. W. *mit einer Entzündungsstenose zu rechnen.* Auf beiden diesen Wegen kann offenbar Ulcus zu einer Verengerung des Pylorus führen.

Andererseits wollen wir gern zugeben, dass, wenn ein am Pylorus sitzendes Geschwür infolge einer der erwähnten anatomischen Veränderungen eine Verengerung des Pylorus bewirkt hat, wir die Möglichkeit gar nicht verneinen können, dass das Geschwür einen gewissen Grad von Krampf des Pylorus zur Folge haben kann, wodurch die Motilitätsstörungen stärker als nur durch die anatomischen Veränderungen selbst akzentuiert werden. Eine solche Betrachtungsweise ist allerdings von derjenigen ganz verschieden, nach welcher der Pylorospasmus als ein fast ganz selbständiges Leiden aufgefasst wird.

Sei es, dass man die Verengerung des Pylorus durch das Geschwür selbst (entweder durch ein kallöses Geschwür oder durch eine solche entzündliche Anschwellung der Umgebung des Geschwürs) als ausschliessliche Ursache der Entstehung der Motilitätsstörungen betrachtet. sei es, dass man daneben dem durch das Geschwür bedingten Krampfe des Pylorus eine grössere oder geringere Rolle dabei zuerkennen will, so bleibt doch das Hauptsächliche bei dieser Betrachtungsweise, dass es Geschwüre am Pylorus giebt, die organisch bedingte Motilitätsstörungen des Magens auf ganz anderen Wegen verursachen können als durch eine narbige Stenose des Pylorus, die nach einem schon ausgeheilten Ulcus zurückgeblieben ist. Nach dieser Betrachtungsweise haben wir, wenn wir vor einen Fall von Magengeschwür mit entwickelter Stauungsinsuffizienz gestellt werden. immer mit der Möglichkeit zu rechnen, dass das Geschwür am Pylorus noch nicht geheilt worden ist; *daneben* ist die Möglichkeit in Erwägung zu ziehen, dass es sich um eine narbige Stenose nach einem abgelaufenen Geschwüre handelt.

Wenn man nach unseren Gründen für diese Betrachtungsweise fragt, können wir — ausser dem Hinweise zu den directen Beobachtungen der Chirurgen bei ihren Autopsien in vivo über das Vorkommen Veränderungen dieser Art bei Ulcusfällen — einfach antworten, dass Fälle der Art, wie wir sie hier mitgeteilt haben, sich nicht in anderer Weise deuten lassen, sondern zu dem Schlusse zwingen, dass Geschwüre am Pylorus mit erheblicher Stauungsinsuffizienz schon ziemlich lange Zeit bestehen können, ohne dass eine stärker entwickelte narbige Stenose sich schon ausgebildet hat. Die allgemeine Auffassung von der Entwicklung der narbigen Pylorus-

stenose geht ja dahin, dass, wenn ein Geschwür am Pylorus ein chronisches geworden ist, es allmählich zur Entwicklung einer narbigen Stenose führen kann. Gegen diese Auffassung haben wir nicht im geringsten etwas einzuwenden, sondern stimmen natürlich vollständig derselben bei.

Was wir dazu hinzuzufügen haben, ist demnach, dass das Geschwür am Pylorus während langer Zeit eine Stauungsinsuffizienz bewirken kann, ehe eine narbige Stenose sich entwickelt hat, d. h. mit anderen Worten: ohne dass eine narbige Stenose sich entwickelt hat — weil wir im gegebenen Falle niemals wissen können, ob eine Stenose sich später ausgebilden werde oder nicht. Unsere Gründe für diese Auffassungsweise lassen sich kurz dahin ausdrücken, dass unsere hier mitgeteilten Beobachtungen sich nicht in anderer Weise erklären lassen. Gar nicht unwichtige Gründe dafür stellen eben die Beobachtungen unserer Fälle I und VI dar, wo wir bei Geschwüren, die wahrscheinlich niemals geheilt worden sind, gesehen haben, wie bei jenem Falle eine Stauung, die wahrscheinlich auf eine Stenose des Pylorus zu beziehen ist, erst 6 ½ Jahre nach der zuerst beobachteten damals besiegten Stauung wieder aufgetreten ist, bei diesem eine ausgesprochene Stauung während 4 ½ Jahren nach der mit Erfolg behandelten Stauung nicht zurückgekehrt ist.

Wir wollen nun *der Frage nach der Behandlung der peptischen Geschwüre mit Stauungsinsuffizienz* unsere Aufmerksamkeit widmen. Es dürfte aus unserer hier gegebenen Auseinandersetzung genügend klar hervorgehen, dass es unserer Betrachtungsweise nach *das Wichtigste verblieben muss, nicht diese oder jene Kur der Stauung gegenüber zu versuchen, sondern auf eine Heilung des Geschwürs selbst hinzuarbeiten.*

Wenn wir von den Fällen von Pylorospasmus im engeren Sinne absehen, wo dieser pathologische Zustand (wenn auch zusammen mit dem Geschwür selbst) die Hauptsache ist und die ausschliessliche Ursache der Motilitätsstörungen darstellt — was wir, wie oben hervorgehoben wurde, nur aus dem unregelmässigen Auftreten der Motilitätsstörungen diagnostizieren können — so giebt es, wenn wir vor einem Falle von peptischem Geschwür mit Stauungsinsuffizienz stehen, nur zwei Möglichkeiten, die wir in Erwägung ziehen können. Entweder handelt es sich um eine schon entwickelte narbige Stenose oder um ein Geschwür am Pylorus (sive duodeni), das durch irgend welche der oben angegebenen anatomischen Veränderungen zu einer Verengerung des Pylorus geführt hat. Wenn eine narbige Stenose vorhanden ist, so wird aller Wahrscheinlichkeit nach unsere interne Behandlung eine fruchtlose sein. Wenn wir also eine interne Behandlung versuchen wollen, so muss diese sich auf die andere Möglichkeit beziehen, nämlich auf ein Geschwür, das noch nicht geheilt worden ist. In Übereinstimmung damit muss es die erste Regel bei Behandlung eines solchen Falles sein, eine Ulcuskur zu geben. Nach welchen Grundsätzen diese Kur zu führen ist, dies haben uns schon einerseits *Cruveilhier* und andererseits *Leube* gezeigt; das Motto heisst: Ruhe und schonende Diät. Die näheren Details der Kur werden von jedem von uns Internisten innerhalb gewisser Grenzen in etwas verschiedener Weise angeordnet, und wir wollen hier nicht darauf eingehen.

Dieser ganzen Betrachtungsweise nach wird demnach unsere erste Regel bei Behandlung eines Falles vom Magengeschwür mit Stauungsinsuffizienz die sein, nach Grundzätzen für die gewöhnliche systematische Ulcuskur vorzugehen. So sind wir auch bei allen den hier mitgeteilten Fällen verfahren.

Dazu kommt noch, dass die Stauungsinsuffizienz neben dem gewöhnlichen Verfahren der Ulcuskur weitere besondere Indikationen für unser therapeutischen Handeln abgiebt. Dabei kommt in erster Linie *die Magenausspülung* in Frage. Wie wir ihre Wirkung bei diesen Fällen aufzufassen haben, giebt schon Kussmaul in seiner mehrmals zitierten Arbeit klar an: »Mittelst der Pumpe musste es gelingen, den Magen vollständig auszuleeren, ihm vielleicht sogar, wenn seine elastischen und kontraktilen Kräfte nicht ganz erschöpft waren, die Fähigkeit sich auf seinen kleinsten Umfang zusammenzuziehen, wieder zu verschaffen, ähnlich wie der Katheter mitunter bei Ischuria paradoxa Heilung herbeiführt». Kussmaul will noch andere Faktoren heranziehen, um die Wirkung der Magenausspülung zu erklären; wir werden aber diese als jedenfalls unsicher ausser Betracht lassen.

In hauptsächlicher Übereinstimmung mit Kussmaul meinen wir also, dass die Magenmuskulatur infolge des Umstandes, dass der Magen in diesen Fällen während langer Zeit niemals leer geworden ist, ermüdet wird; dadurch dass wir den Magen leer machen, geben wir der Muskulatur die Gelegenheit, sich etwa in normaler Weise auszuruhen. Dieser Auffassung nach scheint es uns das Richtige zu sein, bei Fällen von Stauung am Abend, bei erheblicher Retention *an jedem Abend, Magenausspülung vorzunehmen*, um für die Nacht der Magenmuskulatur Ruhe zu verschaffen. Wie aus den Krankengeschichten ersichtlich, sind wir bei der Mehrzahl unserer Fälle so verfahren, wenn wir auch bei ein paar der älteren Fälle in dieser Hinsicht nicht so konsequent gewesen sind, wie wir jetzt meinen, dass man es sein soll.

Schon in der Einleitung haben wir hervorgehoben, dass mehrere Autoren bei Geschwüren mit Motilitätsstörung durch *die Behandlung von verhältnismässig grossen Dosen Öl* gute Erfolge gehabt haben. Aus unserer ganzen hier oben gegebenen Darstellung dürfte es genügend klar sein, dass wir die Ölbehandlung als eine isolierte Kur durchaus nicht eine richtige Behandlung anerkennen können. Eine ganz andere Sache ist es, dass die Hinzufügung der Behandlung mit Öl zur sonstigen gewöhnlichen Ulcuskur ein sehr angemessenes Verfahren darstellen kann.

Was die Frage der Erklärung der günstigen Wirkung der Ölbehandlung betrifft, so hat Cohnheim, der besonders für diese Behandlung der Geschwüre mit Stauung eingetreten ist, die günstige Wirkung der Ölbehandlung dadurch erklären wollen, dass 1) das Öl krampfstillend wirkt, 2) als Nahrungsmittel wirkt, 3) reibungsvermindernd wirkt und 4) die Säuresekretion herabsetzt. Die Bedeutung der unter 2) und 4) angeführten Wirkungen des Öls sind offenbar unzweifelhaft, und wenn auch die Bedeutung der Momente 1) und 3) nicht als sicher bewiesen zu betrachten ist, so scheint es uns doch, dass die Darstellung von Cohnheim auch in diesem Punkte jedenfalls nichts Unwahrscheinliches an sich hat.

Wie aus den Krankengeschichten hervorgeht, haben wir die Behandlung mit Öl bei sämtlichen hier mitgeteilten Fällen angewendet. Im allgemeinen haben wir das Öl dreimal täglich gegeben, zuerst 1 Esslöffel, später gewöhnlich 2 Esslöffel jedesmal. Bei einigen Fällen (II, III, IX, XI) haben wir nach der von Cohnheim angegebenen Methode das Öl einmal täglich durch die Sonde nach der Magenausspülung eingegossen, wobei wir im allgemeinen 100 ccm. gebraucht haben. Unsere Gründe dafür, *dieses* Verfahren der Ölbehandlung zu wählen, sind die gewesen, dass wir eine grössere Resistenz der Retention beobachtet oder gefürchtet haben. Was aber die Frage betrifft, ob die Öleingiessung durch die Sonde tatsächlich eine bessere Wirkung als die Einnahme einer gewissen Zahl von Esslöffeln pro Tag erzielt, so wagen wir aus unserer Erfahrung heraus darüber kein bestimmtes Urteil abzugeben.

In Bezug auf die Fähigkeit der Patienten, das Einnehmen des Öls zu ertragen, können wir hervorheben, dass wir bei unseren sämtlichen Fällen die Behandlung haben durchführen können, und zwar ohne grösseren Schwierigkeiten in irgend einem Falle zu begegnen. Zwar haben die Patienten die Behandlung nicht gerade angenehm gefunden, fast niemand unter ihnen hat sich aber in ausdrücklicher Weise dagegen abgeneigt gestellt.

Im ganzen haben unsere Beobachtungen uns den Eindruck gegeben, dass die von uns benutzte Ölbehandlung von sehr wichtiger Wirkung gewesen ist, und wir können eine solche Ölbehandlung als Zusatz zur sonstigen Ulcuskur bei peptischen Geschwüren mit Stauungsinsuffizienz nur lebhaft empfehlen.

Es geht aus den Krankengeschichten hervor, dass wir bei einer Reihe unserer Fälle (I, IV, V, VI, VII, VIII, XII) *Fibrolysin*-injektionen gebraucht haben. Die Absicht dabei ist ja die gewesen, auf eine Vermehrung des Bindegewebes am Pylorus, wenn möglich, auflösend einzuwirken. Nach der allgemeine Auffassung über die Einwirkung des Fibrolysins ist seine Anwendung bei diesen Geschwüren am Pylorus mit Stauung jedenfalls durchaus berechtigt. Es handelt sich nämlich um mehr oder weniger chronische Geschwüre, oftmals um sehr chronische Geschwüre; bei solchen chronischen Geschwüren ist wie wohl bekannt die Gefahr vorhanden, dass eine narbige Stenose zur Entwicklung kommt. Eine solche wird sich aber jedenfalls im allgemeinen nur ganz langsam ausbilden. Wenn wir vor einen Fall von Ulcus mit Stauungsinsuffizienz gestellt werden, so können wir aber niemals wissen, ob eine narbige Stenose vorhanden ist oder nicht, denn eben aus unseren hier mitgeteilten Beobachtungen geht es hervor, dass wir auch ohne narbige Stenose irgend welchen Grad von Stauung haben können, und dass die Stauung auch ohne eine narbige Stenose während langer Zeit bestehen kann. Daraus folgt, dass wir weder aus dem Grade noch aus der Dauer der Retention auf das Vorhandensein einer narbigen Stenose mit irgend welcher Sicherheit schliessen können. Infolgedessen können wir beim Anfange der Behandlung eines Geschwürs mit Stauung nicht entscheiden, ob eine narbige Stenose ausgebildet ist oder nicht. *Immer kann aber bei solchen Fällen der Verdacht begründet sein, dass eine Vermehrung des Bindegewebes*

am Pylorus angefangen hat. Auf Grund dieser Betrachtungsweise müssen wir deshalb sagen, dass, wenn wir versuchen wollen, ein Geschwür mit Retention auf internem Wege zu behandeln, auch eine Behandlung mit Fibrolysin wohl indiziert ist — nähmlich wenn die allgemeine Auffassung über die Wirkung dieses Mittels eine richtige ist.

Was aber die Frage betrifft, inwiefern die von uns erreichten Erfolge auf die Fibrolysininjektionen zurückzuführen sind, so liegt es in der Natur der Sache, dass wir kaum ein bestimmtes Urteil darüber abgeben können, weil die Patienten gleichzeitig unter den Einfluss eine Reihe anderer Faktoren gestellt gewesen sind, die eine günstige Einwirkung auf ihre Erkrankung haben ausüben können. Wohl sind wir durchaus dazu geneigt, eine günstige Einwirkung des Fibrolysins anzunehmen; etwas Bestimmtes darüber wagen wir aber nicht zu sagen. Allerdings verdiente es vielleicht besonders hervorgehoben zu werden, dass wir beim Falle VI die Fibrolysininjektionen (auch poliklinisch) bis zu einer Zahl von 50 fortgesetzt haben, und gerade bei diesem Falle ist es auffallend, dass eine erhebliche Retention während 4 ½ Jahren nach der ersten Behandlung, über welche Zeit unsere Beobachtung sich erstreckt, — trotz dreier verschiedener Rezidive des Geschwürs selbst — nicht zurückgekehrt ist. Es liegt jedenfalls nahe, diesen besonders günstigen Erfolg der ersten Behandlung der Patientin gerade auf die lange fortgesetzte Fibrolysinbehandlung zurückführen zu wollen. Es leuchtet aber ein, dass man aus einem einzigen Falle dieser Art keinerlei Schlussfolgerung ziehen kann.

Es mag in diesem Zusammenhange hervorgehoben werden, dass ehe ich (P.) die im Jahre 1908 angefangenen hier mitgeteilten Versuche, Fälle von Pylorusstenose mit Fibrolysin zu behandeln, vorgenommen habe, hatten schon Hartz (1904 und 1905) und E. Sachs (1907) über einige solche Fälle mit günstigem Ergebnisse berichtet.

In Anbetracht der anerkannten Eigenschaft des Fibrolysins, auf neugebildetes, pathologisches Bindegewebe auflösend einzuwirken, könnte man vielleicht zu der Ansicht geneigt sein, dass die Fibrolysininjektionen imstande wären, eine ausgebildete narbige Stenose des Pylorus aufzulösen. Dies scheint uns indessen durchaus unwahrscheinlich, so dass wir es nicht für nötig erachten, diese Frage näher zu behandeln. Es ist jedoch klar, dass, so lange wir die Differentialdiagnose zwischen einer narbigen Stenose des Pylorus und einer Retention, die durch eine Verengerung des Pylorus infolge eines Geschwürs ohne eine solche narbige Stenose verursacht worden ist, nicht stellen können, wir auch aus einem solchen Material wie dem unsrigen nicht sichere Schlüsse in Bezug auf die Frage der Einwirkung der Fibrolysinbehandlung auf die narbige Stenose ziehen können. Dass aber die betreffende Differentialdiagnose nach dem gegenwärtigen Standpunkte unseres Kennens unmöglich ist, glauben wir in dieser Arbeit dargelegt zu haben.

In diesem Zusammenhange sei an die Möglichkeit erinnert, dass wir vielleicht durch die Röntgenuntersuchung dazu gelangen könnten, die narbige Stenose am Pylorus sicher zu diagnostizieren. Wohlbekannt ist, dass die Röntgenuntersuchung die Diagnose der Verengerung des Pylorus erlaubt. Da wir indessen damit zu

rechnen haben, dass das Geschwür am Pylorus auch auf anderem Wege als durch die narbige Stenose zur Verengerung des Pylorus führen kann, so erhebt sich die Frage, ob die Röntgenuntersuchung die Differentialdiagnose zwischen der narbigen Pylorusstenose und der Verengerung des Pylorus anderer Art infolge eines Geschwürs ermöglichen kann. Wir können dieser Frage nicht näher treten, sondern wollen die Frage nur aufwerfen, um das Wort den Röntgenologen zu überlassen.

Um nicht missverstanden zu werden, möchte ich (P.) besonders hinzufügen, dass ich während der Jahre, aus welchen die hier mitgeteilten Beobachtungen stammen, eine ganze Reihe von peptischen Geschwüren mit Stauungsinsuffizienz aus meiner Klinik den chirurgischen Kliniken (in Uppsala bez. Lund) überwiesen habe, und dass ich natürlich nicht im geringsten ein Feind der operativen Behandlung des Magengeschwürs bin. Bei wenigstens einigen dieser zur Gastroenterostomie gebrachten Fälle habe ich zuerst eine systematische Behandlung der Geschwüre mit Stauung durchgeführt, wie sie in dieser Arbeit angegeben ist, ohne aber zum Schwunde der Retention zu gelangen. Dabei möchte ich noch hinzufügen, dass man nicht vergessen darf, dass durch eine Behandlung der hier angeführten Art auch bei einer narbigen Stenose die Erscheinungen der Stauung vermindert werden können, obgleich sie unserer Meinung nach nicht schwinden können. Dies habe ich bei nachher operierten Fällen, wo eine erhebliche narbige Stenose festgestellt wurde, beobachtet. Wir müssen demnach fordern, dass die Retention während der Behandlung tatsächlich *verschwindet*, nicht nur dass ihre Symptome weniger stark hervortreten; sonst haben wir keinen Grund, mit der internen Behandlung des Falles zufrieden zu sein.

Die Ergebnisse, zu welchen diese Arbeit uns geführt hat, scheinen uns indessen für die Indikationen der chirurgischen Eingriffe beim Ulcus nicht ohne Bedeutung zu sein. Wir haben nämlich — unter der Voraussetzung, dass unsere Annahme, die Fibrolysinbehandlung könne eine ausgebildete narbige Stenose nicht auflösen, richtig ist — gefunden, dass wir weder aus dem Grade noch aus der Dauer der Stauungsinsuffizienz auf das Vorhandensein einer narbigen Stenose schliessen können, da es sich auch bei lange bestehender und sehr erheblicher Stauung um solche anatomische Veränderungen am Geschwüre handeln kann, die zwar eine Verengerung des Pylorus zu bewirken im Stande sind, die aber durch die Heilung oder Besserung des Geschwürs zurückgehen können. In Übereinstimmung damit müssen wir schliessen, dass es bei einem peptischen Geschwür mit Stauungsinsuffizienz immer berechtigt und sogar auch am Platze ist, zuerst es mit der systematischen internen Behandlung zu versuchen. Erst falls diese uns nicht zum Ziele führt, ist die Indikation eines operativen Vorgehens ganz klar. Dabei ist allerdings, wie eben erwähnt, daran festzuhalten, dass wir uns nicht mit einer mehr oder weniger ausgesprochenen Besserung der Retention durch die interne Behandlung begnügen können, sondern dass wir ein Schwinden oder wenigstens ein *fast* völliges Schwinden der Retention fordern müssen. Wir haben eben gesagt, dass die Indikation eines operativen Vorgehens erst nach einem Versuche mit interner Behandlung ganz klar ist. Damit wollen

wir aber durchaus nicht sagen, dass ein chirurgisches Vorgehen ohne einen Versuch interner Behandlung ein Kontraindiziertes ist, sondern eher dass die Wahl des Vorgehens unter solchen Verhältnissen eine Geschmacksfrage darstellt.

Der Vollständigkeit wegen mag nebenbei daran erinnert werden, dass verschiedene besondere Umstände bei den Ulcusfällen mit Stauung eine klare Indikation für den chirurgischen Eingriff auch ohne einen vorausgegangenen Versuch einer internen Behandlung darstellen können. Solche Umstände sind z. B., wenn die Differentialdiagnose dem Karcinom gegenüber keine ganz sichere ist, wenn während der Behandlung Weber in den Faeces zu lange Zeit positiv verbleibt, oder wenn die Erscheinungen der Perigastritis solcher Art sind, dass die Operation dadurch indiziert wird.

(Ausgedruckt am 26. Februar 1913.)

Litteratur.

Agéron, Münch. med. Woch., 1902, S. 1256.
Bauer, Wien. med. Woch., 1910, S. 862.
Best, Münch. med. Woch., 1907, S. 1317.
Blad, A., Nord. Tidskrift f. Terapi, Bd. 10, s. 49, 1911.
Block, W., Arch. f. Verdauungsskr., Bd 13, S. 606, 1907.
Blum, O., Berl. klin. Woch., 1905, S. 595.
Boas, J., Diagnostik und Therapie der Magenkrankheiten, Leipzig, 1911.
Carle und Faustino, Arch. f. klin. Chir., Bd. 56, S. 1, 1898.
—, Semaine médicale, 1897, S. 269.
Cohnheim, Arch. f. Verdauungsskr., Bd. 5, S. 405, 1899.
—, Zeitschrift f. klin. Med., Bd. 52, S. 110, 1904.
Einhorn, Berl. klin. Woch., 1911, S. 200.
Hartz, Deutsche med. Woch., 1904, S. 277 und 1905, S. 471.
Kelling, Arch. f. Verdauungsskr., Bd. 6, S. 438, 1900.
—, Münch. med. Woch., 1910, S. 1993.
Kemp, Kliniske Undersøgelser over Ventrikelus Tømningsforhold, Akad. afh., Köpenhamn, 1909.
—, Om Diagnosen og Behandlingen af det ikke-perforerede Duodenalsaar, Ugeskrift for Læger, 1911.
Korn, Deutsche med. Woch., 1904, N:r 10 und 11.
Kussmaul, Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 6, S. 455, 1869.
Lambert and Foster, Americ. Journ. of med. sciences, Bd. 134, S. 335, 1907
Mathieu, Ulcère et cancer de l'estomac, Paris, 1910.
Merkel, Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 84, S. 299, 1905.
Minkowski, Med. Klinik, 1905, S. 1333.
Rütimeyer, Corr. f. Schweiz. Aerzte, 1908, S. 649.
Sachs, E., Therapie der Gegenwart, 1907, S. 44.
Sahli, Verh. d. deutschen Congr. f. inn. Med., Bd. 20, S. 115, 1902.
Tabora, Die Erkrankungen des Magens, II, Nothnagels Handbuch, 1908.
Walko, Zeitschrift f. Helk., Abt. f. inn. Med., Bd. 24, S. 142, 1903.

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 9.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 9.

EIN VERFAHREN ZUR MIKROBESTIMMUNG VON BLUTBESTANDTEILEN

VON

IVAR BANG

(Aus dem Medizinisch-chemischen Institut der Universität Lund)

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Der K. Physiographischen Gesellschaft vorgelegt am 11. Dez. 1912.

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BUCHDRUCKEREI

Die Fortschritte der Forschung sind von den Fortschritten der Methodik abhängig. Eine neue zweckmäßige Methodik öffnet die Wege zur Erforschung unbekannter oder unvollständig bekannter Bezirke, die für unser Gesamtwissen von entscheidender Bedeutung sein können.

So ist es z. B. der Fall mit dem Blute. Gewiß kennen wir sogar zahlreiche Methoden, die die Untersuchung des Blutes in verschiedenen Richtungen erlauben. Und bekanntlich sind unsere Kentnisse über Blut keineswegs gering. Trotzdem ist das Blut bis jetzt in einigen Beziehungen noch eine Terra incognita.

Mit der Lymphe zusammen stellt das Blut die Intercellularflüssigkeit dar, durch die alle Stoffe zu und von den Zellen transportiert werden. Dank der neueren Forschung wissen wir weiter, daß die Korrespondenz zwischen den verschiedenen Zellkolonien nicht allein durch das Nervensystem, sondern auch durch das Blut geht, und zwar mittels der inneren Sekretionsprodukte. Man kann also sagen, daß das Leben der Zellen unter Wechselwirkung mit dem Blute abläuft. Die Zusammenzetzung des Blutes kann augenscheinlich einen Ausdruck hierfür geben. Die Stoffwechselprodukte der Zellen können die Zusammensetzung des Blutes ändern, und umgekehrt eine veränderte Zusammensetzung des Blutes kann das Zelleben umgestalten. Selbstverständlich hat man schon versucht, durch eingehende Analysen des Blutes diesen Fragen näherzutreten, und man hat auch bedeutungsvolle Ergebnisse erzielt. Es ist aber klar, daß bei so schwierigen Verhältnissen, wie sie das Blut bietet, exakte Ergebnisse durch die vergleichende Untersuchung des Blutes von mehreren Versuchstieren sehr schwer zu erlangen sind. Die individuellen Unterschiede sind recht groß und die Veränderungen vielleicht recht gering. Es wäre demgemäß ein unsweifelhafter Vorteil, wenn man bei fortlaufender Untersuchung des Blutes an einem und demselben Versuchstier unter gegebenen Versuchsbedingungen die ev. Veränderungen des Blutes studieren könnte. Es steht aber hier der Umstand hindernd im Wege, daß die Blutuntersuchungen eine nicht geringe Blutmenge erfordern, die man nicht von dem Tier entnehmen kann, ohne daß der Blutverlust sich unangenehm geltend macht. Noch viel summieren sich die Schwierigkeiten, wenn man mehrere Blutproben entnehmen muß. Man kann dann unmöglich mehr auf physiologische Verhältnisse folgern. Aber eben solche Serienuntersuchungen dürften in vielen Beziehungen außerordentlich wertvoll

sein, was näher auseinanderzusetzen überflüssig sein wird. Tatsache ist, daß solche Untersuchungen bis jetzt nur ausnahmsweise möglich sind.

Es ist auch klar, daß die einzige Möglichkeit, die hier zum Ziele führen kann, Mikromethoden darstellen müssen. Die bis jetzt einzigen brauchbaren Methoden zur Serienuntersuchung sind eben Mikromethoden: die Methoden der Hämoglobinbestimmung und die Blutkörperchenzählung. Könnte man Methoden zur Bestimmung von Blutbestandteilen ausfindig machen, die nicht mehr Blut erfordern, als man aus der Fingerkuppe oder der Randvene des Kaninchenohres entnehmen kann, so wäre hiermit die Möglichkeit eines ungeahnten Eindringens in die feineren Vorgänge des Blutes und der Zellen gegeben, dessen Konsequensen a priori unübersehbar sind. Die Aufgabe ist folglich so wichtig, daß sie unzweifelhaft eine Bearbeitung verdient. Bekanntlich fehlen auch nicht die Versuche. Wohl aber der Erfolg.

In dem folgenden soll ein neues Verfahren mitgeteilt werden, das vielleicht fähig ist, die Bestimmung der meisten Blutbestandteile möglich zu machen, und durch das es schon gelungen ist, einfache, aber zuverlässige Mikromethoden zur Bestimmung des Blutzuckers und des Kochsalzes auszuarbeiten, wozu allerdings die Invention entsprechender Titrationsmethoden für den gegebenen Fall notwendig war. Zuerst soll das allgemeine Verfahren besprochen werden, zweitens die Mikromethode zur Blutzuckerbestimmung, drittens die Mikromethode zur Blutchlorbestimmung, und schließlich die übrigen Methoden zur Bestimmung anderer Blutbestandteile, die noch nicht detailliert ausgearbeitet worden sind bzw. deren Bearbeitung noch nicht abgeschlossen ist.

1. Das allgemeine Verfahren.

Das allgemeine Verfahren besteht darin, daß Blut in ein kleines Stück Filtrierpapier aufgesaugt wird. Das Papierstückchen hat die Größe von etwa 12×25 mm und das Gewicht von etwa 100 mg. Das Papier wird vor und nach Inkorporierung des Blutes gewogen. Es ist vorteilhaft, die Wägung so bequem und schnell wie möglich ausführen zu können, besonders wenn man Serumuntersuchungen ausführen soll. Hier hat sich eine Torsionswage von Hartmann und Braun vorzüglich bewährt[1] (sie kostet M. 100). Man braucht hier nur einen Anzeiger bis zum Nullpunkt zu verschieben. Der Anzeiger läuft über eine Skala, die das Gewicht in Milligramm angibt. Von den verschiedenen Modellen ist die Wage für 600 mg hier die zweckmäßigste. Die Wage erlaubt eine Wägung in 2 bis 5 Sekunden. Bei dem Aufsaugen des Blutes, das aus der Fingerkuppe oder der Ohrvene in einer Menge von etva **100** mg, d. h. **2** bis **3** Tropfen entnommen wird — man kann selbstverständlich auch etwas mehr Blut nehmen, doch ist dies durchaus überflüssig — wird das Papier mittels einer kleinen Stahldrahtklemme

[1] Eine gut brauchbare, empfehlenswerte Wage liefern Warmbrunn & Quilitz zu M. 50. Sie ist nach dem Modell der Briefwage konstruiert.

von etwa 50 bis 100 mg Gewicht befestigt. Es empfiehlt sich, die Wägung (und das Aufsaugen) des Blutes recht schnell auszuführen, um keine Wasserverluste zu befürchten. Allerdings geht die Verdampfung beim Blut so langsam vor sich, daß man sie bei nicht zu langsamer Arbeit vernachlässigen kann. Eine Probe wog unmittelbar nach der Blutaufsaugung **135** mg, **4** Minuten später **133** mg. Bruchteile von Milligrammen kommen bei den meisten Bestimmungen nicht in Betracht.

Das Papier muß ein gutes Aufsaugevermögen besitzen und ziemlich dick sein (etwa 1 mm). Das gewöhnliche Filtrierpapier — auch die dicksten Sorten von Schleicher & Schüll und anderen Fabrikanten — erfüllt nicht die notwendigen Ansprüche hierzu. Man muß deswegen gutes Löschpapier verwenden. (Nr. 264 a der Firma »Finbruken», Stockholm, ist z. B. brauchbar.) Nun habe ich kein Papier im Handel gefunden, das nicht reduzierende Substanzen klar abgibt. Es ist deshalb notwendig, das Papier zuerst mehrmals mit großen Quantitäten von mit Essigsäure angesäuerten heißsen Wasser zu extrahieren, bis schließlich eine Blindanalyse seine Brauchbarkeit erweist. Das Papier wird schließlich getrocknet. Man hält am besten eine größere Quantität vorrätig.

Nach Inkorporierung mit Blut und Wägung führt man das Papier in ein reines, trockenes Proberöhrchen über und setzt eine gewisse Quantität saures, salzhaltiges, kochendes Wasser hinzu. Alles Eiweiß koaguliert dann auf und in dem Papier, während die übrigen Stoffe des Blutes ausdiffundieren. Da nun das Papierstückchen etwa 100 mg Flüssigkeit aufzusaugen vermag, bleibt bei der folgenden Abgießung der Flüssigkeit nur 1 bis 2 % in dem Papier zurück, welche Menge man bequem durch Zusatz einer kleinen Wassermenge von 3 bis 4 ccm »auswaschen» kann.

Nur Papier mit gutem Aufsaugevermögen hält alles Eiweiß zurück. Es ist weiter notwendig, dafür Sorge zu tragen, daß das Papier nicht vom Blut vollgezogen ist: es muß alles Blut eingesaugt werden, und das Kriterium dafür ist, daß etwas Papier übriggeblieben ist. Weiter setzt man nicht unmittelbar nach der Wägung die heiße Salzlösung hinzu, sondern wartet am besten ein paar Minuten und läßt schließlich die heiße Lösung vorsichtig hineinfließen. Unterläßt man den Zusatz von Essigsäure oder von Salz zum Wasser oder setzt man nicht die Salzlösung kochend heiß zu, so koaguliert das Eiweiß nicht auf dem Papier, sondern geht in die Flüssigkeit über. Falls ein geringer Teil des Eiweißes in Lösung geht, ist die Analyse nicht verloren. Man braucht nur die Flüssigkeit durch ein kleines Filter (3 cm Durchmesser) zu filtrieren.

Die Salzlösung muß mit dem Papierstückchen so lange in Berührung sein, bis die Diffusion beendet ist. Im Verlaufe einer halben Stunde ist dies der Fall. Man gießt dann die Lösung ab, wäscht nach, und die Trennung der Extraktivstoffe und Salze von dem Eiweiß ist beendigt. In anderen speziellen Fällen wird das Eiweiß nicht koaguliert, sondern das Papier mit dem Blute in anderer Weise behandelt. Hierüber weiter unten.

2. Die Mikrobestimmung des Blutzuckers.

Zur Mikrobestimmung des Blutzuckers wird das Papierstückchen wie oben behandelt. Nach Überführung in das Proberöhrchen setzt man **7** ccm einer mit 2 bis 3 Tropfen 40 %iger Essigsäure versetzten Kaliumchloridlösung kochend heiß hinzu und wartet ½ Stunde ab. Jetzt führt man die Flüssigkeit in ein Jenakölbchen von 50 ccm Inhalt mit geraden Hals ohne aufgelegten Rand über, wäscht das Papier mit **4** ccm derselben KCl-Lösung aus und führt auch diese Lösung in das Kölbchen über. Die Kaliumchloridlösung wird aus 150 ccm gesättigter KCl-Lösung und 70 ccm Wasser bereitet. Schließlich setzt man **3** ccm Kupferstammlösung hinzu. Diese Kupferstammlösung besteht aus 160 g $KHCO_3$, 100 g. K_2CO_3, 66 g KCl und 100 ccm 4,4 % $CuSO_4 + 5\ H_2O$ in 1 l Wasser. Man zieht dann einen entsprechenden, gut schließenden Gummischlauch über, und kocht **2** Minuten über dem Drahtnetz klemmt zür Verhütung der Luftoxydation mit einem Quetschhahn nach Mohr ab, kühlt ab und titriert mit einer $^n/_{100}$-Jodlösung bis zum Farbenumschlag. 2 bis 3 Tropfen Stärkelösung als Indicator genügen [1].

Ein besonderer Apparat zur Verhütung der Luftoxydation wird von Herrn Mechaniker Hill, Lund, bezogen (Modell für Mikrobestimmung).

Bei der Verwendung einer $^n/_{100}$-Jodlösung werden nur Bruchteile eines Kubikzentimeters verwendet, 100 mg Blut enthalten normal etwa 0,1 mg Zucker, was etwa 0,2 bis 0,3 ccm Jodlösung entspricht (die genauen Ziffer sind unten angegeben). Beim Diabetes 0,4 bis 0,5 ccm. Man muß folglich hier auf Hundertstel vom Kubikzentimeter titrieren. Dies darf nicht befremden. Bei den sonstigen Mikrotitrationen, z. B. bei Mikrokjeldahl, wird auf 0,002 bis 0,003 ccm titriert. Hier genügen 0,02 bis 0,03 ccm, die geringste Jodmenge, die den Farbenumschlag hervorruft. Man kann eine in 10 ccm geteilte Bürette mit fein ausgezogenem Glashahn, der eine Tropfengröße von 0,02 bis 0,03 ccm gibt, benutzen. Besser ist jedoch eine kleine Bürette von 2 ccm Inhalt, in $^1/_{50}$ ccm geteilt, zu verwenden. Diese besitzt einen Behälter, von dem die Bürette ohne Schwierigkeit gefüllt werden kann. Die Bezugsquelle der Bürette ist: Jacob, glastekniske värksteder, Kopenhagen, der die Bürette nach meinen Anweisungen fabriziert.

Im Gegensatz zu der Mikrobestimmung des Zuckers macht sich die Luftoxydation bei der Mikromethode während der Titration sehr störend geltend. Zwar kann man bei vorsichtiger Arbeit auch hier ohne weiteres richtige Werte bekommen, und der Geübte braucht keine Maßregeln zur Verhütung dieser Fehlerquelle zu nehmen. Angenehmer ist es jedoch, in aller Ruhe die Titration ausführen zu können, ohne sich um dieselbe zu bekümmern. Das kann man auch leicht und bequem erzielen, wenn man die Luft während der Titration durch Kohlensäure ersetzt. Zu dem Zwecke befestigt man ein dünnes Zuleitungsröhrchen für Kohlen-

[1] Vgl meine Abhandlung: Eine neue Methode zur Zuckerbestimmung. Lunds universitets årsskrift N. F. Afd. 2. Bd 7. N:o 8. 1911.

säure am Rande des Kölbchens; paßt dasselbe eng daran so geniert es in keiner Weise bei der Titration. Das Zuleitungsröhrchen ist durch einen Gummischlauch mit dem Kohlensäureapparat (am besten eine kleine Kohlensäurebombe) verbunden.

Die Ergebnisse der Zuckerbestimmung an reinen Zuckerlösungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Angewandter Zucker mg	Verbrauch an n/10-Jodlösung: Serie Nr. 1 ccm	Serie Nr. 2 ccm	Serie Nr. 3 ccm	Serie Nr. 4 ccm	Serie Nr. 5 ccm	Serie Nr. 6 ccm	Durchschnitt ccm	Verbrauch an Jodlösung für je 0,05 mg Zucker ccm
0,05	0,18	0,18	0,16	0,18	—	0,18	0,18	0,18
0,10	0,26	—	0,26	—	0,27	—	0,26	0,13
0,15	0,36	0,36	0,36	0,38	—	0,37	0,36	0,12
0,20	0,46	0,48	0,46	0,49	0,46	0,49	0,47	0,12
0,25	0,57	0,58	0,58	0,58	—	0,58	0,58	0,11
0,30	0,67	0,68	0,69	0,70	0,68	0,69	0,69	0,11
0,35	0,78	0,79	0,81	0,79	—	0,79	0,80	0,11
0,40	0,89	0,90	0,92	0,91	0,90	0,91	0,91	0,11
0,45	0,99	1,01	1,03	1,02	—	1,02	1,02	0,11
0,50	1,10	1,10	1,15	1,10	1,10	1,11	1,22	0,11
1,00	2,30	2,26	2,20	—	—	2,26	2,25	0,10
1,50	3,36	3,55	3,35	3,45	—	3,50	3,40	0,15
2,00	—	4,55	—	4,70	—	4,63	4,63	0,18

Die Vergleichung der einzelnen Versuchsreihen erweist gute Übereinstimmung der einander entsprechenden Werte; die Differenz erreicht nur einmal 0,04 ccm und beträgt im übrigen höchstens 0,02 ccm., d. h. 0,01 mg Zucker, wenn man nämlich die Werte bis 0,50 mg berücksichtigt. Und mehr als 0,5 % Zucker enthält das Blut nur äußerst selten. Ferner ist die Proportionalität zwischen angewandter Zuckermenge und verbrauchter Jodlösung bemerkenswert, denn — abgesehen von den beiden Anfangswerten — werden durchweg 0,11 ccm Jodlösung für 0,05 mg Zucker verbraucht. Keine andere Reduktionsmethode mit Ausnahme der Makromethode nach demselben Prinzip hat eine derartige Übereinstimmung aufzuweisen. Die Ursache der Inkongruenz der Anfangswerte ist leicht zu erkennen, die Lösung verbraucht nämlich an sich etwas, wenn auch nur wenig Jod, und zwar 0,08 bis 0,10 ccm, die von dem Werte 0,18 cm (für 0,05 mg Zucker) abzuziehen sind. Tatsächlich werden also hier nur 0,8 bis 0,10 ccm Jodlösung verbraucht, d. h. eine 0,036 bis 0,045 mg Zucker entsprechende Menge oder etwas weniger als berechnet. Dies wahrscheinlich aus dem Grunde, daß die Lösung etwas Luft absorbiert enthält, die erst nach und nach infolge des Kochens entweichen kann und bis dahin oxydierend wirken muß. Tatsächlich findet man bei Verwendung einer größeren Flüssigkeitsmenge und einer entsprechend größeren Zuckermenge, d. h. bei der Makromethode, einen geringeren Jodverbrauch, wenn die Flüssigkeit vor dem Kochen mit Luft geschüttelt wird.

Ebenso wie bei der Makromethode erübrigt die Kongruenz des Kupferverbrauches den Gebrauch einer besonderen Indextabelle; es ist der Jodverbrauch **(a:22) — 0,01 = dem gesuchten Zucker in Milligramm.**

Die Anfangswerte 0,05 bis 0,10 mg Zucker bilden die einzige Ausnahme.

Bei der Titration kommen noch folgende Umstände in Betracht:

1. Die Intensität des Erhitzens. (Die Flammenhöhe) Die folgenden. Versuche können darüber orientieren. Angewendet überall 0,4 mg Zucker. Zeit bis zum beginnenden Kochen 1′ 55″, gefunden 0,85 ccm Jodlösung = **0,37** mg; 1′ 25″: 0,91 ccm J = **0,40** mg; 1′ 10″: 0,92 ccm J = **0,405** mg; 50″: 1,00 cm J = **0,45** mg. Hiernach sollen 1′ 10″ bis 1′ 25″ vergehen, bis das Kochen beginnt. Von da aus sind dann die weiteren 2 Minuten Kochdauer zu rechnen. Dem entspricht eine kleine Flamme und ein ruhiges Kochen. Nach beendigtem Kochen und Abkühlen darf kein Salz auskrystallisieren. Bei Verwendung von einem höheren Salzgehalt ist es sehr schwierig, regelmäßige Werte zu erhalten. Ein geringer Unterschied der Flammenhöhe macht sich hier sehr störend geltend. Außerdem ist schon die variable Intensität des Kochens bei dem oft variierenden Gasdruck ein Faktor, der verbesserungsfähig ist. Elektrische Erhitzung wäre entschieden vorzuziehen.

2. Die Kochdauer. Eine solche von 5 Sekunden mehr oder weniger ist ohne wesentlichen Einfluß, wie die Versuche zeigten. Kochdauer 1′ 50″: 0,82 ccm J = **0,36** mg statt 0,40 mg; 1′ 55″: 0,92 ccm J = **0,4** mg; 2′ 05″: 0,95 ccm J = **0,42** mg; 2′ 10″: 0,96 ccm J = **0,425** mg.

3. Die Luftoxydation. Daß tatsächlich die abgekühlte Lösung durch die Luft oxydiert wird, zeigen folgende Versuche. Sofort titriert: 0,92 ccm J = **0,405** mg; nach dem Stehen während 5′: 0,83 cm J = **0,365** mg; nach 10′: 0,77 ccm J = **0,335** mg. Hier standen die Proben die ganze Zeit ruhig. Beim Schütteln erhalt man nach einigen Sekunden 20 bis 30 % zu wenig Zucker je nach der Intensität des Schüttelns. Die Oxydation der heißen Lösung ohne Gummischlauchverschluß ist viel größer. Statt 0,91 ccm J wurden z. B in einem Versuch 0,56 ccm gefunden.

4. Anstatt $^{n}/_{100}$-Jodlösung kann man auch $^{n}/_{200}$-Jodlösung verwenden. Der Umschlag tritt hier erst bei 0,05 ccm ein. Man braucht hir keine Mikrobürette. Die Ergebnisse sind ebenso gut wie bei $^{n}/_{100}$-Jodlösung.

Zucker mg	Serie Nr. 1 ccm	Serie Nr 2 ccm	Serie Nr 3 ccm	Serie Nr. 4 ccm	Serie Nr. 5 ccm	Durchschnitt ccm	Nach den Ergebnissen bei $^{n}/_{100}$-Jodlösg. berechnet ccm
0,1	0,52	0,55	0,60	0,55	0,55	**0,55**	0,52
0,2	0,94	0,94	0,95	0,90	0,95	**0,94**	0,92
0,3	1,38	1,37	1,40	1,36	1,35	**1,37**	1,38
0,4	1,82	1,77	1,90	1,79	1,80	**1,81**	1,82
0,8	2,24	2,18	—	2,30	2,20	**2,23**	2,24

In der Praxis hat aber die $^{n}/_{100}$-Jodlösung sich so gut bewährt, dass die $^{n}/_{200}$-Jodlösung jedenfalls in hiesigem Institut dieselbe nicht hat verdrängen können.

5. Man konnte sich vorstellen, daß es wünschenswert wäre, ein stärkere Reduktion pro Dezimilligram Zucker zu erzielen. Dies ist auch nicht schwer zustande zu bringen. Man braucht nur die Kochzeit etwas länger — 3 Minuten — zu machen. Wegen der Verdampfung muss man dann außer **11** ccm Kaliumcloridlösung auch 1 ccm H_2O zusetzen. In diesem Falle hat man also dieselbe Kochzeit wie bei der Makromethode. Es hat dann Interesse nachzusehen, wie sich die Bestimmung 0,1 bis 0,5 mg Zucker mittels $^n/_{100}$-Jodlösung gegenüber der Bestimmung 1,0 bis 5,0 mg Zucker durch $^n/_{10}$-Jodlösung verhält.

Zucker	Makromethode $^n/_{100}$-Jodlösung 0,1 bis 0,5 mg						Durchschnitt	Makromethode $^n/_{10}$-Jodlsg., 1 bis 5 mg Zucker
	Serie Nr. 1	Serie Nr 2	Serie Nr. 3	Serie Nr. 4	Serie Nr. 5	Serie Nr. 6		
mg	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm
0,05	0,19	0,19	0,18	0,18	0,17	0,18	0,18	—
0,10	0,29	0,31	0,31	0,29	0,28	0,29	0,29	0,30
0,20	0,56	0,58	0,57	0,56	0,54	0,58	0,57	0,59
0,30	0,86	0,85	0,87	0,87	0,87	0,84	0,86	0,87
0,40	1,12	1,11	1,10	1,10	1,15	1,12	1,12	1,15
0,50	1,37	1,14	—	—	1,41	1,36	1,40	1,43

Zuerst ist interessant zu bemerken, daß die Übereinstimmung zwischen dem Dezimilligram: $^n/_{100}$-Jod und dem Milligram: $^n/_{10}$-Jod eine vollständige ist. Man tritiert ebenso scharf auf den Bruchteilen von Milligramm wie auf den Milligramm Zucker.

Weiter ist ersichtlich; dass die Reduktion pro 0,10 mg Zucker hier etwas größer ist als bei eine Kochdauer von 2 Minuten, was vielleicht einen Vorteil bedeutet:

	0,05 mg	0,10 mg	0,20 mg	0,30 mg	0,40 mg	0,50 mg
	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm	ccm
Kochdauer 2 Min .	0,18	0,26	0,47	0,69	0,91	1,12
» 3 » .	0,18	0,29	0,57	0,86	1,12	1,40

Der Unterschied ist doch nicht sehr groß und sogar für die bei der Blutzuckerbestimmung am häufigsten vorkommenden Werte höchst unbedeutend. Meine recht zahlreichen Schüler haben auch einstimmig die Kochdauer von 2 Minuten vorgezogen. Tatsächlich sind auch hier die Befunde so gut, daß man kaum was mehr wünschen kann. Es verdient sogar die Frage eine Berücksichtigung, inwieweit nicht die Mikromethode auch für Harnzuckerbestimmung vorzuziehen wäre. Jedenfalls ist sie ebenso genau wie die Makromethode und nimmt weniger Zeit in Anspruch. Allerdings fordert sie doch eine subtilere Arbeit.

6. Da für praktische Zwecke nur die Werte bis zu 0,5 bis 0,6 mg. Zucker zur Verwendung kommen, fragt es sich, inwieweit es mit Vorteil verbunden wäre, die Kupfermenge noch weiter einzuschränken. Dies ist selbstverständlich gut möglich und bietet den Vorteil, daß der Umschlag doch von einer noch weniger blauen Flüssigkeit stärker hervortritt. Solche Versuche sind auch gemacht worden. Tat-

sächlich ist aber der Umschlag schon so gut, daß man keine Verbesserung nötig hat. Man titriert schon jetzt scharf auf 0,02 bis 0,03 ccm. Ein Zweifel hierüber kommt nicht vor. Man erricht nichts mehr bei Verminderung des Kupfergehaltes.

7. Betreffs der Jodlösung wird sie am besten aus Jodat-Jodid bereitet, wie in der vorherstehenden Abhandlung beschrieben worden ist. Man führt in einen 100-ccm-Messkolben ca. 2 ccm 2%ige Kalium-Jodatlösung, etwa 2 g Jodkalium und 10 ccm $^{n}/_{10}$-HCl ein und verdünnt bis zur Marke. Wichtig ist, daß man nicht zu wenig Jodkalium zusetzt. Kommt ein Überschuß nicht vor, wird der Titer unrichtig (vgl Treadwell, Analytische Chemie).

8. Es bleibt noch übrig, die Leistungsfähigkeit der Methode für Blutzuckerbestimmung zu zeigen.

Diese soll zuerst für reine Zuckerlösungen erwiesen werden. I. 0,100 ccm einer Zuckerlösung entsprachen 0,34 ccm Jodlösung = **0,14** mg Zucker. Zwei Proben von je 0,100 ccm wurden in Filtrierpapier eingesaugt und dies mit 7 ccm heißer KCl-Lösung versetzt. Nach 5 Min. wurde Probe Nr. 1 verarbeitet. Gefunden 0,32 cm J = **0,13** mg. Nach 10 Min. Probe Nr. 2. Gefunden 0,34 ccm = **0,14** mg. II. 0,2 ccm einer 0,05%igen Zuckerlösung (= 0,10 mg Zucker) verbrauchten 0,27 ccm Jod. 0,2 ccm auf Filtrierpapier aufgesaugt und nach 5 Min. verarbeitet = 0,26 ccm J. Eine andere Probe nach 10 Min. verarbeitet = 0,27 ccm J.

Der Zucker diffundiert also schnell heraus. Beim Blute liegen aber die Verhältnisse etwas anders, weil das koagulierte Eiweiß die Schnelligkeit der Diffussion etwas beeinträchtigt.

I. 100 ccm Rinderblut wurden mit 0,1 g Glucose versetzt. In 30 ccm wurde der Zucker nach meiner alten Methode bestimmt Gefunden = **0,175** %. 0,100 ccm wurden mit 3 ccm Kaliumchloridlösung aufgekocht und durch ein sehr kleines Filtrum filtriert; der Rückstand wurde weiter alles in allem mit 8 ccm Kaliumchloridlösung ausgezogen. Das Filtrat, mit 3 ccm Kupferlösung versetzt. ergab nach der Mikromethode 0,16 % Zucker. Vier Proben von je 0,100 cm wurden im Filtrierpapier aufgesaugt. Nr. 1 nach 1 Min. untersucht ergab **0,10** %; Nr. 2 nach 2 Min. = **0,12** %; Nr 3 nach 5 Min. = **0,15** % und Nr. 4 nach 10 Min. = **0,17** %.

II. 50 ccm Rinderblut wurden mit etwa 0,2 g Glucose versetzt. 0,100 cccm mit 7 cm Chlorkaliumlösung aufgekocht, filtriert und mit 4 ccm KCl-Lösung ausgewaschen, brauchten 0,88 cm Jodlösung = **0,385** mg Zucker. 0,100 ccm auf Filtrierpapier aufgesaugt, nach 15 Min. verarbeitet = 0.82 ccm J = 0,36 mg; 0,100 ccm nach 16 Min., in welcher Zeit die Probe mehrmals geschüttelt wurde, verarbietet = 0,88 ccm J = **0,385** mg.

III. 4 ccm Kaninchenblut wurden zu 96 ccm Wasser hinzugefügt und die Mischung nach Michaelis und Rona enteiweißt. 3 ccm Filtrat (= 98 mg Blut) mit 9 ccm gesättiger KCl-Lösung lieferten folgende Werte: **0,12** %, **0,10** %, **0,11** % **0,12** % und **0,11** %. (Eine sechste Probe ergab dagegen 0,18 %, wahrscheinlich liegt hier ein Abmessungsfehler vor.) 38,5 ccm Filtrat (= 966,4 mg Blut + 11,5 g KCl + 16,5 ccm Kupferlösung ergab nach der Makromethode 0,12 %. Von demselben Kaninchen wurden 123 mg Blut auf Filtrierpapier aufgesaugt; es würden 0,34 ccm Jodlösung = **0,114** % gefunden.

IV. Vier Blutproben aus der Ohrvene eines Kaninchens auf Filtrierpapier aufgesaugt. Nr. 1 nach 10 Min. untersucht = **0,126** % Zucker; Nr. 2 nach 15 Min. = **0,123** %; Nr. 3 nach 30 Min. = **0,142** % und Nr. 4 nach wiederholtem Durchschütteln nach 60 Min. = **0,138** %.

V. Von einem Kaninchen wurden $^{1}/_{4}$ stündlich Blutproben entnommen; a) 98 mg Blut: 0,24 ccm J = **0,09** %; b) 99 mg Blut: 0,22 ccm J = **0,08** %; c) 90 mg Blut: 0,21 ccm J = **0,08** %; d) 1,20 mg Blut: 0,27 ccm J = **0,09** %.

2. Die Mikrobestimmung des Kochsalzes im Blute.

Das Blut enthält ca. 0,5 % NaCl. Trotzdem aber 5 mal so viel Kochsalz wie Zucker vorkommt, sind die Schwierigkeiten der exakten Bestimmung des Salzes viel größer als beim Zucker.

Das Deziderat ist eine einfache, aber genaue Methode, die wie die Zuckerbestimmung nicht viel Zeit erfordert. Folglich kommen nur Tritationsmethoden in Betracht, und dann ausschließlich die Silbermethoden. Die Aufgaben müssen dann darin bestehen: 1. Die Vorbereitung des Blutes für die Chlorbestimmung. 2. Man muß dafür Sorge tragen, dass keine anderen Blutbestandteile die Reaktion beeinträchtigen. 3. Die Titration des Kochsalzes, das auf 0,01 bis 0,02 mg bestimmt werden muß.

1. Die Vorbereitung des Blutes muß darin bestehen, das Eiweiß von dem Salz zu trennen. Hierzu benutzt man das allgemeine Verfahren mit dem Unterschied, daß man statt der Chlorkaliumlösung eine 20% Magnesiumsulfatlösung benutzt.

2. Wie beim Harn enthält auch das Blut außer Kochsalz andere Körper, die von Silbernitrat niedergeschlagen werden, z. B. die Purine. Diese geben auch in die Salzlösung über. Um ihre Mitfällung zu verhindern, benutzt man das nämliche Verfahren wie beim Harn nach Volhards Methode: Man versetzt die Magnesiumsulfatlösung mit 5 % Salpetersäure von ca. 30 %. Ich habe mich überzeugt, daß beim Harn ein solcher Magnesiumsulfatgehalt die Fällung des Kochsalzes nicht beeinträchtigt.

3. Die Bestimmung des Kochsalzes macht Schwierigkeiten. Zwar kann man das Chlorsilber direkt durch Beurteilung der Opalescenz bestimmen, für die Praxis dürfte aber dies Verfahren ungeeignet sein.

Ich habe vergebens versucht, das Chlorsilber mittels eine Quecksilbernitratlösung bis zu verschwindender Opalescens zu titrieren (Quecksilbernitrat löst Chlorsilber). Das Chlorsilber fordert aber verschiedene Mengen Quecksilber, je nachdem man gleich titriert oder einige Minuten wartet. Eine gewichtsanalytische Bestimmung Chlorsilbers ist nicht zweckmäßig.

Es war demgemäß notwendig, das Kochsalz mit einem Überschuß von Silbernitrat zu fällen, das Chlorsilber von dem überschüssigen Silbernitrat zu trennen und schließlich den Überschuß von Silbernitrat zu bestimmen. Nun bildet aber das Chlorsilber, wenn eine so geringe Menge wie hier vorkomnt (0,5 bis 1 mg auf 10 ccm), anfangs eine opalescierende kolloidale Lösung, und das Chlorsilber geht durch jedes Filtrum. Nach 24stündigen Stehen hat es sich als Niederschlag gut abgesetzt, und die Filtration bildet keine Schwierigkeit. Für reine Kochsalzlösungen ja, beim Blut kommt aber eine neue Fehlerquelle hinzu. Nach 24stündigem Stehen werden außer dem Chlorsilber trotz der Gegenwart von Salpetersäure noch andere Silberverbindungen niedergeschlagen. Gewiß ist ihre Menge gering, sie

genügt aber, um etwa 10 % Fehler zu geben. Filtriert man aber einige Minuten nach dem Zusatz des Silbernitrates, dann fällt nur Chlorsilber aus.

Um nun die Filtration des kolloidalen Chlorsilbers möglich zu machen, kann man verschiedene Stoffe zusetzen, die das Chlorsilber mit niederreißen, z. B. Blutkohle, Rohrzuckerkohle oder Kieselgur. Diese — besonders die Blutkohle — bieten darüber den Vorteil, daß sie die übrigen von Silber fällbaren Verbindungen niederschlagen. So ist es z. B. möglich, allein durch Schütteln des Harns mit Blutkohle ein Filtrat zu bekommen, in dem man das Kochsalz nach Mohr direkt bestimmen kann. (Ich habe durch meinen Schüler Herrn stud. med. Larsson mit Hilfe der Blutkohle eine expedite Methode der Chlorbestimmung für Harn und Blut ausarbeiten lassen.) Dagegen besitzen die genannten Körper eine andere unangenehme Eigenschaft: sie adsorbiern etwas Silber. Bei Verwendung von 2 ccm $^{n}/_{100}$-$AgNO_3$-Lösung absorbieren eine konstante, recht kleine Menge Rohrzuckerkohle etwa **30** %, Blutkohle etwa **10** % und Kieselgur nur **5** %. Um diese Schwierigkeit loszubekommen, benutze ich eine konstante Menge Kieselgur, nämlich einen gestrichenen kleinen Löffel von ca. 0,10 ccm Inhalt. (Der kleine Doppelöffel aus Nickel, der überall käuflich ist, eignet sich besonders gut.) Die Silbernitratmenge, die Flüssigkeitsmenge und das Kieselgur sind also immer konstant, und ebenso die Adsorption, die genau 0,10 ccm $^{n}/_{100}$-$AgNO_3$-Lösung beträgt. (Das Kieselgur muß ausgeglüht und mit essigsäurehaltigen Wasser ausgekocht sein).

Im Filtrat des Chlorsilbers wird das überschüssige Silbernitrat titrimetrisch bestimmt. Hierzu sind die Methoden von Mohr und Volhard ganz ungeeignet. Die Methode muß das $^{n}/_{100}$-Sibernitrat auf 0,02 ccm bestimmen können. Voraussichtlich dürfte allein ein jodometrisches Verfahren in Betracht kommen. Von solchen hat die Methode von Pisani einen gewissen Ruf. Hier wird als Titrierflüssigkeit eine Lösung von Jodstärke verwendet. Die Pisanische Methode ist aber hier ganz ungeeignet. Erstens ist eine Jodstärkelösung nicht haltbar; für die Klinik kann man keine Methode empfehlen, wo die Titrierflüssigkeiten nicht haltbar sind. Hierzu kommt, daß eine $^{n}/_{100}$-Jodstärkelösung einen schlechten Umschlag gibt. Man muß von der Jodstärkelösung so lange zusetzen, bis die blaue Farbe nicht mehr verschwindet. Das tritt aber erst bei einem Überschuß von $^{1}/_{2}$ ccm ein, und die ganze Silberlösung ist nur 2 ccm!

Ich habe weiter versucht, die reine Jodlösung durch eine Lösung von Kaliumjodid-Jodat zu ersetzen. Da das Filtrat reichlich Salpetersäure enthält, wird bei passender Zusammensetzung die ganze Jodmenge als freies Jod ausgeschieden. Eine solche Lösung ist auch zur Not brauchbar, der Umschlag ist aber nicht gut. Man erhält schließlich eine schwach blaugrüne Farbung, die aber sehr schwer gegen das gelbe Jodsilber festzustellen ist. Hierzu kommt weiter die Unannehmlichkeit, daß eine Nachfärbung eintritt. Beim Stehen wird die Flüssigkeit immer mehr blau, und man kann nicht gut wissen, inwieweit nicht während der Titration ähnliche Änderungen eintreten können. Man muß immer dieselbe Zeit zur Titration benutzen. Die Ursache der Nachfärbung ist wahrscheinlich in Umlagerungen der

Silberverbindungen zu suchen. Freies Jod reagiert mit Silber unter Bildung von Silberjodid und Silberjodat. Das letzte setzt sich nach und nach in Silberjodid und freies Jod um (wobei $AgNO_3$ zurückgebildet werden muß). Auch dies Verfahren ist also unbrauchbar.

Die folgende Methode führt zum Ziel. Setzt man zu einer Mischung von Kaliumjodid und Kaliumjodat etwas Silbernitrat, dann reagiert das Silber zuerst mit dem Jodid und erst nachher, wenn kein Jodid mehr übrig ist, mit dem Jodat. Ebenso verhält sich das Silber gegenüber freiem Jod und Jodid. Infolgedessen kann man eine Jodidlösung, mit sehr wenig Jod versetzt, sehr scharf mit Silber titrieren. Die Jodstärkereaktion bildet den Indicator. Die umgekehrte Reaktion: Titration einer Silberlösung mit einer solchen Jodidlösung geht viel weniger gut, indem der Farbenumschlag unscharf ist. Die Ursache hierfür ist auch leicht nachzuweisen. Die Jodstärkereaktion wird sehr von der Gegenwart des Jodkaliums befördert. Ohne Jodkalium muß man bedeutend mehr Jod zusetsen, um die blaue Farbe zu erhalten, als bei Gegenwart von demselben (vgl. Treadwell, Analytische Chemie). Infolgedessen titriert man viel schärfer mit einer Silberlösung bis zum farblos, als umgekehrt auf einer Silberlösung mit einer Jodidlösung (selbstverständlich unter Zusatz von freiem Jod). Man kann auch im ersten Falle bequem die Reaktion verfolgen, indem die ursprünglich ultramarinblaue Farbe während des Zusatzes von Silberlösung immer weniger intensiv blau wird. Schließlich schlägt die grünliche Farbe durch einen Tropfen Silberlösung in farblos um, wobei allerdings die gelbe Jodsilberfarbe mit einer blauen Nuance hervortritt. Es ist doch keine Schwierigkeit, den Endpunkt zu fixieren. Und falls dies für den Anfänger vorkommen sollte, ist es sehr einfach, einen Vergleich mit reinen Mischung von Jodsilber anzustellen.

Die Bestimmung des Kochsalzes im Blute gestaltet sich demzufolge in folgender Weise:

Nachdem etwa 100 mg Blut auf dem Filtrierpapierstückchen aufgesaugt und gewogen worden sind, wird es in das Proberöhrchen übergeführt. Nach ½ bis 1 Minute setzt man 10 ccm der salpetersauren Magnesiumsulfatlösung kochend heiß hinzu. Nach 30 Minuten (man kann auch die Probe tagelang stehen lassen) setzt man genau 2 ccm $^n/_{100}$ $AgNO_3$-Lösung hinzu, schüttelt leise und fügt weiter den gestrichenen Löffel Kieselgur hinzu. Man setzt das Filtrum (von 3 cm Diameter) in Ordnung und plaziert den Trichter über ein kleines Kölbchen von ca. 50 ccm Inhalt. Nach einigen Minuten kann man mit der Filtration anfangen. Man fettet den Rand des Proberöhrchens gut ein, schüttelt heftig, bis das Kieselgur regelmäßig verteilt worden ist, und bringt die Flüssigkeit auf das Filter. Man hat hierbei zu beachten, daß soviel wie möglich von dem Kieselgur gleich auf das Filter kommt. Nur in diesem Falle geht das Filtrat ganz wasserklar ohne Opalescenz durch. Das Papierstückchen wird weiter 2 mal mit 5 ccm Wasser ausgezogen, das auf das Filter kommt. Man beachtet, daß alle ursprüngliche Flüssigkeit durch das Filter gegangen ist, ehe man mit dem Waschwasser zu filtrieren anfängt.

Die Filtration nimmt etwa $^1/_2$ Stunde in Anspruch, wobei man doch eine ganze Serie von Proben filtrieren kann.

Nach beendigter Filtration setzt man **2** ccm von der Jodidlösung zu. Diese Jodidlösung wird aus 0,015 g Kaliumjodat und etwa 1,7 g Jodkalium bereitet. Man stellt sie nach Ergänzung auf 1 l Wasser auf der Silberlösung genau ein, indem man dieselbe mit 10 ccm der sauren Magnesiumsulfatlösung und 10 ccm Wasser versetzt. (Da das Jodkalium wasserhaltig ist und das Glühen nicht verträgt, ist es bequemer, die Jodkaliumlösung auf der Silberlösung einzustellen.) Schließlich setzt man 3 bis 4 Tropfen einer Stärkelösung hinzu (1 g lösliche Stärke in 100 ccm 20 %-iger KNO_3-Lösung; diese Lösung ist haltbar). Inzwichen hat man die Mikrobürette mit $^n/_{100}$-Silberlösung in Ordnung gestellt. Man titriert mit der Silberlösung bis zum Farbenumschlag. Es ist klar, daß die bei der Titration verbrauchte Silberlösung dem Verlust an Silber als Chlorsilber entspricht, wozu weiter das von dem Kieselgur absorbierte Silber kommt. Von dem gefundenen Werte sind folglich 0,10 ccm Silberlösung zu subtrahieren. (Diese Quantität muß man selbst einmal für alle feststellen, indem man eine blinde Analyse ohne Kochsalz oder Blut ausführt.) Die gefundenen Kubikzentimeter Silberlösung, mit 0,585 multipliciert, entsprechen dem Kochsalz in Milligramm.

Als Belege können folgende Versuche dienen.

I. In einer Reihe von Proberöhrchen wurden verschiedene Mengen $^n/_{100}$-Kochsalzlösung gesetzt und nachher überall 10 ccm salpetersäurehaltige Magnesiumsulfatlösung. Nachdem das Chlorsilber während der folgenden 12 Stunden sich sedimentiert hatte, wurde filtriert und ausgewaschen. Bei der Titration wie oben wurden folgende Werte erzielt:

$^n/_{100}$-NaCl-Lösung zugesetzt	$^n/_{100}$-Silberlösung verbraucht		Durchschnitt
	a)	b)	
ccm	ccm	ccm	ccm
0,50	0,50	0,52	0,51
0,60	0,60	0,62	0,61
0,70	0,74	0,75	0,74
0,80	0,84	0,81	0,82
0,90	0,94	0,95	0,94
1,00	0,99	1,03	1,02
1,10	1,10	1,13	1,12
1,20	1,19	1,23	1,21
1,30	1,36	1,33	1,34
1,40	1,41	1,42	1,42
1,50	1,50	1,50	1,50
1,60	1,58	1,59	1,59
1,70	1,74	1,72	1,73
1,80	1,80	1,80	1,80

Diese Versuche zeigen, daß man reine $^n/_{100}$-Kochsalzlösung mit großer Genauigkeit bestimmen kann. In zwei Versuchen ist die Übereinstimmung absolut, in vier ist die Differenz 0,01 ccm, in vier ist sie 0,02 ccm. Von 14 Versuchen beträgt also die Differenz 0,02 ccm oder weniger, von den übrigen Versuchen zeigen drei 0,04 ccm und einer 0,03 ccm Differenz.

II. 7 Proben von je 1,00 ccm $^n/_{100}$-NaCl-Lösung wurden mit 2 ccm Silberlösung und Kieselgur versetzt. $MgSO_4$-Lösung usw. wie gewöhnlich. 5 Proben wurden sofort verarbeitet, 2 Proben nach 24-stündigen Stehen (Nr 6 und 7).

										Berechnet
Nr.	1 = 1,06	ccm	$AgNO_3$	— 0,10	ccm	(für	Kieselgur)	= 0,96	ccm = 0,56 %	0,585 %
»	2 = 1,05	»	»	— 0,10	»	»	»	= 0,95	» = 0,56 »	0,585 »
»	3 = 1,05	»	»	— 0,10	»	»	»	= 0,95	» = 0,56 »	0,585 »
»	4 = 1,07	»	»	— 0,10	»	»	»	= 0,97	» = 0,57 »	0,585 »
»	5 = 1,08	»	»	— 0,10	»	»	»	= 0,98	» = 0,57 »	0,585 »
»	6 = 1,06	»	»	— 0,10	»	»	»	= 0,96	» = 0,56 »	0,585 »
»	7 = 1,08	»	»	— 0,10	»	»	»	= 0,98	» = 0,57 »	0,585 »

III. Es wurden in verschiedenen Proben von Rinderblut das Chlor nach der Makromethode bestimmt, teils mittels Kohle (welche Methode demnächst publiziert werden soll), teils durch Veraschung mit Soda und Salpeter, wobei schließlich das Chlor titrimetrisch nach Mohr bestimmt wurde. In anderen Proben wurde das Chlor nach der Mikromethode bestimmt. (Mit einer Ausnahme wurden die Mikrobestimmungen von dem Verfasser, die Makrobestimmungen von stud. med. Larsson ausgeführt. In den meisten Versuchen habe ich außerdem das Chlor durch Veraschung bestimmt.) Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Versuchs-Nr.	Makromethode	Mikromethode
	%	%
1.	0,47	0,46
	0,45	0,46
	0,46	0,46
2.	0,47	0,49
	0,48	0,48
	0,48	—
3.	0,48	0,48
	0,48	0,49
4.	0,51	0,50
	0,52	0,52
	0,51	—
5.	0,44	0,43
	0,43	0,43
	—	0,40
	—	0,42
	—	0,45
6.	0,49	0,53
	0,49	0,50
	—	0,50
	—	0,49
7.	0,54	0,52
	—	0,53
	—	0,53

In 4 von den 7 Versuchen ist die Übereinstimmung absolut, in einem Versuch ist die größte Differenz 0,02 %, in den zwei letzten Versuchen (Nr. 5 und 6) ist die Differenz etwas größer, nämlich 0,03 % und 0,04 %. Die waren die ersten, wo die Methodik noch etwas unsicher war.

IV. Schließlich wurden an ein und demselben Kaninchen teils 100 ccm 2 %-ige Kochsalzlösung durch Sonde, teils 2 Tage später 100 ccm Wasser einverleibt. Die Ergebnisse gehen aus der folgenden Tabelle [1] hervor und brauchen keine nähere Erörterung.

[1] Die meisten Werte sind gut stimmende Doppelanalysen.

	NaCl % des Blutes	a/o des Blutes
Präform NaCl Eh	0,50 %	0,52 %
Eingeführt pr Sonde	100 cc H_2O	100 cc 2 % NaCl
Nach 30′	0,49 %	0,53 %
» 60′	0,47 %	0,52 %
1 St 30′	0,49 %	0,57 %
2 St	0,52 %	0,62 %
3 St	0,53 %	0,67 %
4 St	0,52 %	0,64 %
5 St	—	0,59 %

Ich glaube also erwiesen zu haben, daß die Mikromethode die notwendige Genauigkeit besitzt. Es dürfte auch ersichtlich sein, daß sie einfach und bequem ist. Daß sie zur Entscheidung vieler schwebender Fragen betreffs des Kochsalzstoffwechsels brauchbar wird, darüber können schon die Kaninchenversuche eine Ahnung geben. Solche Untersuchungen sind jetzt an Patienten mit Infektionskrankheiten und Nephritis hier im Gange.

Schließlich mögen einige dafür als Belege deinen, daß Silbernitrat ohne Kieselgur zu hohe Werte geben kann: 1. Nach den Makromethoden gefunden: 0,51 %. Nach der gewöhnlichen Mikromethode 0,51 %; nach der Mikromethode ohne Kieselgur und nach dem Stehen von 16 Stunden filtriert: 0,59 und 0,58 %. 2. In einem anderen Versuch waren die Ziffern 0,48 %, 0,48 % und 0,55 %, bzw. 0,54 %. Daß man nach dem Stehen mit Silbernitrat und Kieselgur ebenfalls etwas zu hohe Werte erhält zeigen folgende Versuche: Nach einigen Minuten filtriert: 0,46 %, 0,46 %, 0,46 %. Nach 24-stündige Stehen filtriert: 0,48 %, 0,48 %, 0,48 %. Die Makromethoden ergaben 0,46 %.

4. Die Mikrobestimmung übriger Blutbestandteile.

A. Der Wassergehalt. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß man bequem durch das Verfahren das Wasser bestimmen kann. Das Papierstückchen wird vorher und nach der Inkorporierung mit Blut bis zu konstantem Gewicht getrocknet. Da das Blut eine große Oberfläche besitzt, geht das Trocknen bei 100 ° rasch.

B. Hämoglobin. Wenn man über die Torsionswage verfügt, dürfte eine Hämoglobinbestimmung sehr schnell ausführbar sein. Man setzt die 100 fache Wassermenge des Blutes hinzu. Nach beendigter Diffusion des Hämoglobins kann man die Lösung mit einer Hämoglobinlösung von bekanntem Gehalte vergleichen, oder nach Überführung in Hämatin die Colorimetrie anstellen. Noch nicht publizierte Untersuchungen aus dem hiesigen Institut haben die notwendigen Bedingungen einer solchen Bestimmung festgestellt.

C. Gesamtstickstoff des Blutes. Das mit dem Blut inkorporierte Papierstückchen wird mit 1 bis 2 ccm Schwefelsäure unter Zusatz von Kupfersulfat und Kaliumsulfat verbrannt, was im Verlaufe von etwa 2 Stunden beendigt ist. Das gebildete Ammoniak — 2 bis 3 mg — wird in der Vorlage, die mit 3 ccm n/10-Salzsäure beschickt ist, aufgefangen. Nach der Destillation setzt man etwas Jod-

kalium und einige Tropfen Kaliumjodatlösung hinzu und titriert mit $^n/_{100}$-Thiosulfatlösung bis zur Entfärbung der Jodstärke.

D. Bestimmung des Extraktivstickstoffes. Das mit Blut beschickte Papier wird mit einer kochend heißen, angesäuerten Kaliumchloridlösung extrahiert. Nach beendigter Diffusion wird das Papier mit dem koagulierten Eiweiß verbrannt. Durch Vergleich mit dem Gesamtstickstoff wird das Extrakiv-N gefunden. Es beträgt etwa 0,5 ccm $^n/_{100}$-Thiosulfatlösung normal. Mehr eingehende Untersuchungen hierüber sind im Gange.

E. Bestimmung des Albumins und des Globulins. Zu dem mit Blut inkorporierten Papier setzt man 10 ccm gesättigte Magnesiumsulfatlösung. Das Globulin diffundiert. Durch N-Analyse des Rückstandes wird das Globulin-N gefunden (wobei eine Gesammt-Eiweiß-N-Bestimmung auch erforderlich ist); kennt man den Hämoglobingehalt, kann man den Albumingehalt berechnen.

Es ist auch denkbar, daß einzelne Extraktivstoffe, z. B. Harnstoff und Harnsäure (vgl. die neue colorimetrische Bestimmungsmethode der Harnsäure nach Folin), unter Umständen getrennt bestimmt werden können.

Das Verfahren ist also einer recht allgemeinen Verwendung fähig. Hoffentlich kann dadurch die chemische Blutuntersuchung eine beinahe ebenso geläufige — auch klinische — Verwendung finden, wie jetzt die Harnuntersuchung, was wohl einen bestimmten Vorteil bedeuten muß.

(Ausgedruckt am 20. Februar 1913.)

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 10.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 10.

BIDRAG TILL KÄNNEDOMEN

OM

DEN FÖRTIDIGA PLACENTARAVLÖSNINGENS PATOLOGI

AV

ELIS ESSEN-MÖLLER

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Föredragen i K. Fysiografiska Sällskapet den 12 febr. 1913.

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BOKTRYCKERI

Vid en normal förlossning lossnar icke moderkakan från sitt fäste vid livmoderväggen förr än efter fostrets framfödande. Under abnorma förhållanden kan en sådan lösning inträda för tidigt, under förlossningen eller redan under havandeskapet, även då moderkakan sitter fäst på det vanliga stället i corpus uteri, i närheten av livmoderbotten.

Genom en sådan förtidig lösning minskas möjligheten för fostret att få sitt syrebehov tillfredsställt genom placentarkretsloppet. Det är därför tydligt, att en lösning av ett större område av placentarytan sätter fostrets liv i största fara, och att en total lösning av placenta ofelbart leder till dess död genom kvävning. Men även för modern är denna förtidiga lösning med den oundvikliga blödningen förenad med de största faror, vilket även finner sitt uttryck däri, att man ännu för kort tid sedan ansåg denna komplikation i över halva antalet fall leda till även moderns död.

Fastän ifrågavarande sjukdomsbild blivit tydligt målad långt tidigare, och kanske bäst av Rigby 1776, blev intresset för frågan icke allmänt förr än 1818, då den dåvarande prinsessan av Wales dog av en sådan inre blödning vid förlossning. Det uppseende, som denna händelse väckte både inom den sakkunniga och inom lekmannavärlden, väckte ett intresse för frågan, som sedan dess icke slappnat.

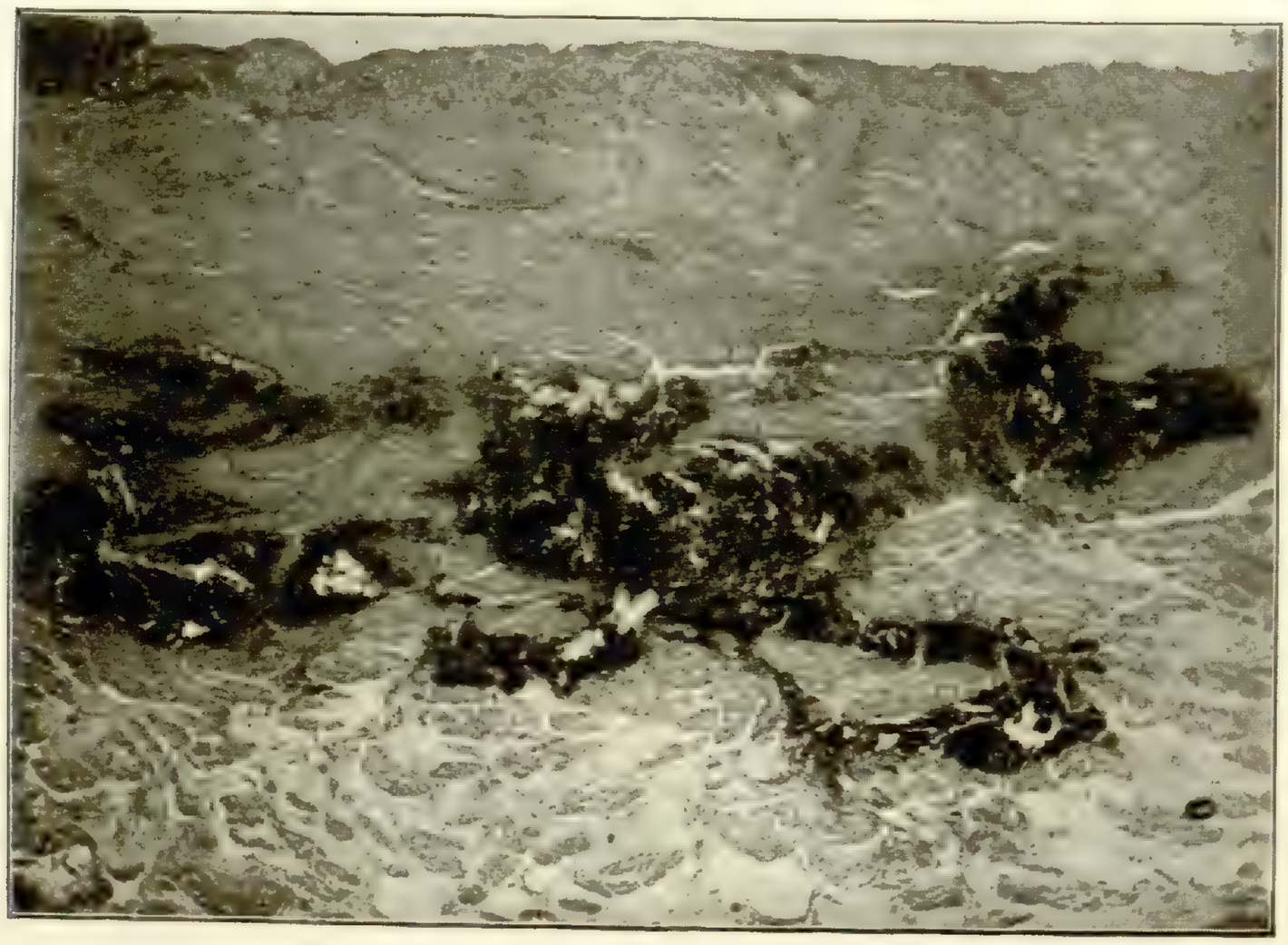
Tyvärr måste man säga, att de framsteg, som man på grund härav kunnat vänta under nästan hela 1800-talet inskränkte sig till, att sjukdomsbilden blev fullständigt känd i sina detaljer beträffande symptom och förlopp, varjämte man med alla till buds stående medel sökte minska dödligheten för mödrarna, dock utan att härvidlag uppnå avgörande resultat. Sjukdomens orsaker förblevo alltjämt okända.

I ett nytt ljus ställdes frågan år 1885, då Winter meddelade tre fall, som samtidigt visade äggvita i urinen. Han drog av sina fall den slutsats, att äggvitan, som ju hos havande kvinnor är vanlig, möjligen vore orsaken till moderkakans lösning. Sedan denna tid överflödar den obstetriska litteraturen av arbeten, som nästan alla taga ställning till denna fråga, de flesta i samma riktning som Winter.

Sjukdomens natur var emellertid okänd, och döden krävde fortfarande sina offer, icke endast bland fostren, utan även bland mödrarne i en utsträckning, som endast kan jämföras med dödligheten vid eklampsi, den till sitt ursprung gåtfullaste och till sitt förlopp mest oberäkneliga förlossningskomplikation vi känna.

Det är icke utan avsikt jag i detta sammanhang nämner eklampsien. Aven här är äggvitan ett av de karaktäristiska fenomenen. En och annan gång hade man också iakttagit förtidig placentarlösning vid eklampsi, så två gånger vid härvarande barnbördshus, och Paul Bar i Paris iakttog i ett fall vid obduktionen samma förändringar, som man ofta finner vid död i eklampsi. Det är naturligt, att detta skulle yttermera befästa tron på nefritens betydelse.

För ett år sedan meddelades nu av Couvelaire ett fall, som till att börja med upptogs som ett curiosum, men som enligt min tro kanske kommer att bli av stor betydelse, icke minst för behandlingen av denna sjukdom. Couvelaire fann sig nämligen i ett fall tvungen att utföra ett käjsarsnitt, enär han icke på annat och



De mörka partierna utvisa blödningar i muskulaturen.

snabbare sätt kunde rädda modern ur den överhängande livsfaran. Han fann därvid livmodern vara säte för enorma blödningar i själva muskulaturen, så stora, att de gåvo hela organet en svartblå färg. Vid mikroskopisk undersökning visade sig blodet överallt ha isärsprängt muskelbuntarne, utan att muskulaturen själv för övrigt var säte för sjukliga förändringar.

Talrika mikroskopiska undersökningar voro annars förut gjorda av både efterbörden och decidua med motsägande resultat.

Det är till detta frågans nuvarande läge, som jag är i tillfälle att lämna ett bidrag.

Till härvarande obst.-gyn. klinik inkom den 1 nov. 1911 en 37-årig fru, som förut fött 3 barn. Hon var nu i det närmaste fullgången och visade tydligt förlossningsarbete. Sedan detta pågått några timmar, överfölls hon av en ganska häftig blödning från vagina. Vid inkomsten var det påfallande, att det usla allmäntillståndet icke stod i rätt proportion till den enligt vår uppfattning måttliga

blödningen. Hon gjorde intryck av ett allvarsamt lidande, var starkt påverkad, pulsen dålig, 120 i minuten. Urinen innehöll rikligt äggvita, hyalina och korniga cylindrar samt epitel och leukocyter. Diagnosen sattes på en avlösning av normalt sittande placenta. Vid undersökningen konstaterades vidare, att uterus icke var öppen för mer än ett—två fingrar, samt att barnet ännu levde.

Dagen innan patienten inkom, hade jag läst det nyss nämnda meddelandet av Couvelaire och stod under ett starkt intryck därav. Då därtill kom, att förlossningen, om den lämnades åt naturens egna krafter, skulle taga lång tid och medföra motsvarande risk för modern, och då jag hoppades att genom ett snabbt ingrepp kunna rädda barnet, som ännu levde, så valde jag kåjsarsnittet, varigenom jag dessutom skulle få tillfälle att förvissa mig om uterusmuskelns beskaffenhet.

Om förloppet vid operationen är intet särskilt att säga. Utgången var lycklig för modern; för barnet ävenså så till vida, som det uttogs levande och vid synbarligen bästa vigör. Det avled emellertid ett par dagar senare av en medfödd missbildning i hjärtat. Placenta var löst till nästan halva sin yta.

Av största intresse är nu uterusmuskelns beskaffenhet. Redan vid operationen imponerades man av livmoderns utseende, som visade stora sammanflytande svartblå fläckar, liggande under serosan, och i synnerhet starkt hopade på livmoderns baksida i närheten av de breda livmoderbanden. Innan livmodern hopsyddes vid operationen, utskars en skiva av densamma för mikroskopisk undersökning, och denna visade alldeles samma resultat som i Couvelaires fall: utbredda blödningar, som sprängt i sär muskulaturen, men inga patologiska förändringar i själva muskelfibrerna.

Den 24 augusti i år (1912) hade jag tillfälle att observera det andra fallet av samma slag. En 21-års kvinna, havande för första gången, överfölls vid den väntade förlossningstiden av ett häftigt illamående med kräkningar, huvudvärk och buksmärtor. Hon gick emellertid själv 15 minuters väg till stationen och for där ifrån 3 mil på järnväg hit. Vid inkomsten kunde man lätt konstatera ett allvarsamt lidande; hon var blek, med starkt vidgade pupiller, pulsen liten, men relativt långsam, 90 i minuten, buken starkt spänd. Fostret var redan dött. Urinen innehöll stora mängder äggvita, 24 %. Oaktat icke någon yttre blödning förekom, var det icke svårt att diagnotisera en förtidig placentarlösning. Samma förfaringssätt valdes som i förra fallet, då modermunnen icke var öppen för mer än ett finger och intet fortskridande av förlossningen kunde iakttagas. Även i detta fall visade uterus samma utseende med utbredda svartblå blödningar, och även i detta fall tillfrisknade modern snart och fullständigt efter operationen.

Det mikroskopiska utseendet framgår av figuren. Blödningarna genomsätta muskulaturen överallt, talrikare närmare serosan, men förekomma även i deciduan. Blodet språnger i sär muskelbuntarne, som på andra ställen äro skilda från varandra av ödem. I muskelcellerna själva har intet abnormt kunnat iakttagas, annat än att somliga celler på tvärsnittet te sig ljusare, på detta sätt skiljande sig från de övriga mera mörkt tingerade. I blodkärlen har icke heller något abnormt

kunnat påträffas liksom icke heller i placentas mikroskopiska förhållande, och slutresultat blir alltså: blödningar överallt i muskulaturen, utan påvisbara patologiska förändringar i övrigt.

Det bör här särskilt framhållas, att sedan man nu fått uppmärksamheten riktad på detta förhållande, hava dylika blödningar konstaterats allt oftare, och antalet nu kända fall torde redan uppgå till 15—20. Det lider efter mitt förmenande icke heller något tvivel, att om man undantar de fåtaliga fall, där placentarlösningen förorsakats av ett direkt på livmodern verkande våld, det skall i framtiden visa sig, att de nu omtalade blödningarna i muskulaturen höra till de konstanta fenomenen vid den förtidiga placentarlösningen.

Svårare blir det att bedöma, vilken betydelse detta nya rön kan få för uppfattningen av sjukdomens genes.

I det föregående har antytts, att diskussionen om patogenesen företrädesvis kommit att röra sig om nefriten såsom orsak till placentarlösningen. Det är denna fråga, som jag i det följande vill underkasta en kort granskning.

Under den tid jag haft förtroendet att förestå härvarande obstetrisk-gynekologiska klinik, ha därstädes skett i runt tal 7,000 förlossningar. Hos detta antal har antecknats äggvita i 11 % av fallen, medan förtidig placentarlösning förekommit i endast 0,4 % av fallen, även om man medräknar de minsta grader av placentarlösning.

Dessa siffror synes mig tyda på, att *om* överhuvudtaget äggvita kan förorsaka placentarlösning, så är det endast i ett fåtal av fallen.

Om man nu ändrar frågeställningen, så får saken ett delvis annat utseende. Av våra 29 fall av förtidig placentarlösning förekom stark äggvitereaktion i 37 % av fallen, och om man medräknar även de fall, där äggvita förekom endast i form av spår, i 58 %. Medan alltså äggvita förekom endast hos en tiondedel av hela antalet havande, förekom den vid mer än halva antalet förtidiga placentarlösningar. Andra forskare ha kommit till ungefär liknande resultat.

Den slutsats, som framgår ur dessa fakta, synes mig vara den, att om man också icke utan vidare är berättigad att antaga, att äggvitan är orsaken till placentarlösningen, så tvingar dock det stora antalet fall av plac. lösningar, som äro kombinerade med äggvita, till det antagande, att detta sammanträffande måste bero på mera än en tillfällighet. Frågan är då, av vad natur detta samband är.

Man kan naturligtvis då göra sig den frågan, om icke äggvitan kan vara en *följd* av placentarlösningen eller rättare av blödningen. Denna uppfattning, som hyses av vissa forskare, synes mig emellertid ohållbar av flera skäl, dels enär man knappast kan tänka sig, att äggvitan skulle kunna uppträda så hastigt efter lösningen, dels enär äggvitan oftast funnits före lösningen.

Med det nya rönet av blödningar i uterusmuskulaturen är det då naturligt att man gör den frågan, om icke dessa blödningar kunna vara av samma natur, som de vi känna från vissa former av nefrit utanför havandeskapet. Såvitt jag känner, torde emellertid de blödningar som förekomma vid nefrit, t. ex. i hjärnan, retina, tarmen o. s. v. företrädesvis tillhöra skrumpnjuren, medan den akuta paren-

kymatösa nefriten mera sällan torde ge anledning till blödningar i inre organ. Men vid placentarlösningen är det sällan eller aldrig fråga om skrumpnjure, ja i många fall icke ens om en verklig parenkymatös nefrit, utan endast om en albuminuri, den som Leyden betecknat med ordet havandeskapsnjure. Icke heller från detta håll synes man därför kunna få stöd för uppfattningen om äggvitans betydelse för plac. lösningen.

Det återstår då att tänka sig, att såväl äggvitan som plac. lösningen båda kunna vara verkningar av en gemensam, bakom dem liggande orsak. Man tänker då osökt på eklampsien. Jag har redan nämnt, att Paul Bar just med hänsyn härtill kallat placentarlösningen för eklampsism. I många publicerade fall har placentarlösningen också förekommit tillsammans med eklampsi, så i tre av våra fall. Bar stödde sin förmodan därpå, att han i ett fall vid obduktionen iakttog samma förändringar, som man ofta iakttager efter döden i eklampsi. Nekas kan heller icke, att allmäntillståndet vid placentarlösningen i mycket liknar förhållandena vid eklampsi och eklampsism. Huvudvärk, kräkningar, pulsens beskaffenhet, synrubbningar, ödem, samt framför allt urinens beskaffenhet, allt är symptom, som äro gemensamma för båda sjukdomsformerna, och som tyda på ett gemensamt ursprung.

Äggvitan skulle då vara att uppfatta såsom ett *symptom* av den allmänna graviditetsintoxikationen, som för oss ännu är endast hypotetisk, men som alla omständigheter *tvinga* oss att antaga, därför att den står i överensstämmelse med fakta och bidrar att förklara dem. Denna förgiftning framkallar i *ett* fall eklampsism, i ett annat eklampsi, i ett tredje placentarlösning, i ett fjärde kanske alla dessa symptom. I god överensstämmelse härmed står att vid eklampsi ofta iakttagas blödningar i olika organ, vilket vi nu sett vara fallet vid den förtidiga placentarlösningen.

Klart är, att med denna uppfattning icke är given någon förklaring till placentarlösningens uppkomst, utan problemet flyttas endast över till att bliva en del av det stora och ännu olösta eklampsiproblemet. Men det är säkerligen en vinst liksom en lättnad för kommande forskning, om man utan att göra tvång på fakta kan subsummera dessa olika sjukdomsformer under en enhetlig synpunkt. Och det ser för mina ögon ut, som om det icke skulle dröja så länge, innan den uppfattning blir allmän, som i albuminuri, nefrit, eklampsism, placentarlösning blott ser olika grader eller olika former av ett och samma grundlidande. Det förekommer mig, som om även från patologiskt-anatomiskt håll en liknande uppfattning skulle vara möjlig. Åtminstone utesluta icke de senaste undersökningarna av Leopold Meyer och Lohse över vissa placentarförändringar en sådan uppfattning, och den förre antyder t. o. m. det perspektiv, som även från denna synpunkt öppnar sig över sambandet mellan infarktbildningar, vissa egendomliga hålrum i placenta samt de stundom iakttagna förändringarna i placentarvävnaden vid efterbördens förtidiga lösning.

(Tryckningen avslutad den 18 februari 1913.)

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 11.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 11.

NÅGRA IAKTTAGELSER

AF

LOKALA FLYKTIGA ÖDEM

AF

KJ. O. AF KLERCKER

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Föredragen i K. Fysiografiska Sällskapet den 12 febr. 1913.

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BOKTRYCKERI

Det lokala flyktiga ödemet, Quinckes ödem eller det angioneurotiska ödemet, andra synonymer att förtiga, har under de senare åren ofta varit föremål för sammanfattande framställningar [Collins [1], Schrötter [2], Cassirer [3] m. fl.] och åkomman kan därför numera anses vara så pass allmänt bekant, att nya fall icke längre utan vidare kunna påräkna något större intresse. De fall för hvilka jag i det följande ämnar redogöra, synas mig dock med hänsyn till deras tämligen ovanliga etiologi, framträdande i omedelbar anslutning till intagande af ett indifferent läkemedel resp. förtärande af vissa vanliga födoämnen, vara värda att offentliggöras och något närmare belysas.

Fall 1. Gosse, 4 år, 4 mån.

I hereditärt afseende är anmärkningsvärdt, att barnets mormors mor skall enligt uppgift, som modern fått af sin mor, ha fått »utslag öfver hela kroppen» vid förtärandet af någon viss sorts födoämnen, modern kan ej närmare erinra sig hvilka. Hon har sig jämväl bekant att en kusin till hennes moder, som led af anfallsvis påkommande hufvudvärk, aldrig vågade taga någon medicin härför, då hon alltid fått »utslag öfver hela kroppen» efter alla medel, som hon försökt. Patientens föräldrar äro själfva friska och ha aldrig haft dylika åkommor. Modern har ett utprägladt »emotivt» nervsystem.

I fråga om pat. själf har jag ganska noga kunnat följa hans utveckling ända sedan början af hans andra år, sedan hvilken tid jag varit familjens läkare. Han är enda barnet. Under första året vårdades han någon tid å sjukhus för envis förstoppning, som syntes trotsa all behandling och föranledde misstanke på »organisk förträngning». Under denna tid skall han ständigt ha haft »tjocka skorpor i hårbottnen», som måste aflägsnas med omslag. För öfrigt aldrig utslag i ansikte eller å kroppen.

Under den tid jag haft tillfälle att observera barnet, har jag kunnat fastställa, att det är en i hög grad neuropatisk individ. Första gången jag konsulterades i början af hans andra år, gällde det ett typiskt nervöst skrik- och ursinnesanfall. Sedermera har det hufvudsakligen varit akuta katarrala affektioner af de öfre luftvägarne. Af sådana angripes han regelbundet hvarje höst och vinter, så snart han varit ute i rå eller dimmig väderlek. Han får då snufva, angina, laryngo- och tracheobronchiter med lindrig feber. Hostan är alltid mycket envis och krampaktig.

Det var just i anslutning till en sådan febril affektion af öfre luftvägarne, som ödemet uppträdde. Den 13 februari 1912 tillkallades jag nämligen på grund af att barnet gått en veckas tid och varit »förkyldt» med temperaturstegring om kvällarna upp mot

[1] J. Collins, Angeioneurotic Oedema, The intern. journ. of med. science Bd 103, s. 654.
[2] L. v. Schrötter, Erkrankungen der Gefässe, *Nothnagels* Spec- Path. u. Ther. Bd 15: II s. 400.
[3] R. Cassirer, Die vasomot.-trophischen Neurosen. Berlin 1912, s. 701.

38°—39°. Vid undersökning konstaterades försvårad näsandning. halföppen mun, tungan belagd. tonsiller något förstorade och rodnade, särskildt den högra. Palpabel, hård, spansknötstor lymfkörtel bakom höger käkvinkel. Från lungor och bronker inga fysikaliska förändringar. Diagnos: Rhinopharyngitis subakuta. Ord.: Sängläge, dessertskedvis 3 gånger dagligen af följande mixtur: Acid acetyl.-salicylic. gm. 8, Syr. Rub. Id, muc. gmi arab āā 40, Aqu. dest. 120.

På kvällen samma dag blef jag plötsligt eftertelefonerad på grund af farhåga att barnet af misstag fått felaktig medicin, emedan det börjat svullna i ansiktet. Ungefär $^1/_2$ timme eller möjligtvis något längre efter det att det erhållit den första teskeden (ungef. 0,40 gm acetyl-salicylsyra) hade gossen hostat häftigt till och börjat ropa på modern, som genast spang till sängen, tyckte att han såg egendomlig ut, reste honom upp och då frapperades öfver att läpparna voro svullna. Medan hon så sysslade med honom, kunde hon inför sina egna ögon iakttaga, hur svullnaden tilltog och hastigt spred sig uppåt ansiktet, och »ögonen på några sekunder alldeles svullnade igen». Då jag efter några minuter anlände, voro läpparna och hela partiet kring munnen jämte öfre och nedre ögonlocken höggradigt ödematösa, och ansiktet härigenom till oigenkännlighet vanställdt. Ögonlocken stodo nästan som spända genomskinliga blåsor och lämnade endast en smal springa öppen mellan sig. Munnen trutade starkt framåt med stora vulstiga läppar. Anletsdragen alldeles stela, huden, blek glänsande. Ingen dyspnoe eller tecken på respirationshinder. Medvetandet fullt bibehållet. Temp. 38,1°. Ord. kalla kompresser.

Han somnade snart in, skall ha vaknat vid 5-tiden på morgonen under stark oro. Temp. då 39,0°. Ödemet skall ha varit i det närmaste oförändradt.

4 februari. Morgontemp. 38° vid besök kl. 1,30 e. m. konstateras att ödemet i det närmaste försvunnit, endast å de öfre ögonlocken ännu en obetydlig svullnad, som senare på dagen försvann. Det afstods från vidare ingifning af acetylsalicylsyra, och något ödem har sedermera ej hittills ånyo uppträdt.

Fall 2. Karl M., 25-årig arbetare fr. Furulund.

Känner ej närmare till hans föregående, ej förut haft honom under behandling. Han säger sig själf alltid förut ha varit frisk och stark, vet sig öfverhufvud aldrig ha varit sjuk, känner ej heller till, att liknande åkommor eller hudutslag förekommit hos anförvandter.

Den 24 september 1912 besvärades han af ihållande tandvärk (den karierade 2:dra molaren i vänster nedre käkhalfva var utgångspunkten härtill). På inrådan af en kamrat intog han då en acetyl-salicylsyretablett på 1 gm ur ett glasrör som denne medhaft, hvarefter smärtorna snart lade sig. Ungefär en kvart efteråt märkte han, att det började »skymma» för ögonen, liksom om något hängde för, och när han såg efter i en spegel, fick han till sin häpnad se, att ögonlocken voro svullna, och kunde iakttaga, hurusom denna svullnad tilltog allt mer och mer, först och starkast på höger sida, »det gick alldeles som en vattenblåsa rundt kring detta öga». Han kände stickningar och klåda å de ansvällda delarne. Han var nästan öfvertygad, att det var något gift han fått in och kom till mig för att få detta afgjordt och medförde ett originalrör med återstoden af tabletterna. Jag såg honom först 5 timmar efter tablettens intagande. Svulinaden hade nu tydligtvis redan till stor del gått tillbaka, men fortfarande iakttogs ett tydligt ödem å båda öfre ögonlocken, mest å vänstra, dessutom konstaterades ett småurticariellt, kliande utslag å halsen. Inre organ utan anmärkning. Urin fri från albumin. Ord. Zinkpuder. Jag har ej senare återsett honom.

Fall 3. Fredrik G., 15 år, Lund.

I hereditärt afseende intet att anmärka. Hvarken hos syskon eller föräldrar eller för öfrigt i släkten på faderns eller moderns sida ha veterligen utslag eller svullnader brukat förekomma. Enligt moderns utsago var pat. frisk ända till 3 år, då han efter

vaccineringen fick ett utslag öfver hela kroppen i form af knappnålshufvudstora blåsor. De närmaste åren härefter skall han ha varit ganska »klen», hade ofta »feber» om kvällarna (omkring 38°). Läkare, som då ofta rådfrågades, kunde aldrig konstatera någon bestämd sjukdom, urinen undersöktes ofta på ägghvita, alltid med negativt resultat.

Vid 5 års ålder märktes första gången, att ögonlocken vid ett tillfälle svullnade. Han intogs då på härvarande barnsjukhus i och för observation, och skall här enligt moderns uppgift ha påvisats ägghvita i urinen. Efter hennes beskrifning att döma förefaller det ha varit orthotisk albuminuri. Å sjukhuset finnas inga närmare anteckningar kvar härom.

Svullnad af ögonlocken har sedermera uppträdt alltemellanåt, och det blef snart tydligt, att dennas uppträdande stod i ett afgjordt samband med den intagna födans beskaffenhet. Man lade nämligen märke till att den regelbundet inställde sig efter förtärandet af vissa bestämda rätter, såsom bruna bönor, rotmos, makaroni, pannkaka. Så snart han till något middagsmål fått någon af dessa saker, började sålunda några timmar senare ögonlocken att svullna. Under nattens lopp nådde svullnaden i allmänhet sin höjdpunkt och stod kvar så till följande dag, för att i allmänhet efter ett dygn helt och hållet gå tillbaka igen.

Framhållas bör, att pat. icke känner någon som helst motvilja mot de ifrågavarande rätterna, som han tvärtom är mycket förtjust i och gärna brukar vilja äta stora portioner af. Modern säger sig därför ha måst upphöra att i allmänhet använda dessa saker i sitt kosthåll, och sedan dess ha också aldrig några ögonlockssvullnader förmärkts, utom när hon någon gång händelsevis afvikit från sin föresats härvidlag. På de sista åren ha emellertid äfven då svullnaderna ej varit så höggradiga som första tiden, då de oftast medförde svårighet för ögonlockspringans tillbörliga vidgande och därigenom vållade hinder för seendet.

Själf har jag endast varit i tillfälle se ett anfall från senare tid. Han hade då till middag vid 12-tiden på dagen förtärt bruna bönor. Några timmar efter började han känna sig tung i ögonlocken och på natten märkte han att de började svullna. Följande dag kl. 8 f. m. inställde han sig hos mig. De öfre ögonlocken hängde då ned tunga och påsiga och företedde ett tydligt om ock lindrigt ödematöst utseende. Å de nedre ögonlocken kunde däremot icke med säkerhet något ödem konstateras.

För öfrigt har han ett friskt utseende, är kraftigt byggd med godt hull. Från inre organ intet att anmärka. Urinen har jag upprepade gånger undersökt med negativt resultat.

Af de i litteraturen föreliggande uppgifterna angående etiologien till Quincke's ödem framgår, att dessa mycket ofta, kanske oftast uppträda alldeles spontant utan någon konstaterbar yttre orsak, ej sällan under temperaturstegring och subjektiva febersymtom alldeles som vid en infektionssjukdom. I andra fall har ett tydligt samband kunnat iakttagas med vissa yttre moment, såsom traumer, inverkningar af köld, psykiska insulter (affekter), och i enstaka fall har ödemet uppträdt i anslutning till vissa bestämda förgiftningar, såsom alkohol-, koloxidförgiftning. Det förefaller också tämligen sannolikt, att det icke kan vara fråga om en enhetlig åkomma. Cassirer[1] har försökt inrangera fallen i 2 stora hufvudgrupper, a) den toxiskt-autotoxiskt-infektiösa och b) den heredo-familjära eller konstitutionellt-neuropatiska. I de till gruppen a) hörande fallen supponerar han ett gift, som verkar direkt eller på omvägar genom perifera eller centrala nervösa apparater, i grupp b) åter söker han den egentliga orsaken i en förökad känslighet hos de nervösa centra och banorna för lymfkärls- och vasomotorapparaten.

[1] l. c. s. 804.

I själfva verket är detta väl också de enda två möjligheterna härvidlag: antingen ett specifikt gift, direkt infördt eller på något sätt bildadt i kroppen, med samma biologiska verkan på alla däraf intoxikerade, eller också en konstitutionell egendomlighet hos vederbörande själfva, som gör att de på detta vis reagera för till synes helt oskyldiga inverkningar.

Till hvilka af dessa båda grupper skola vi nu hänföra de ofvan refererade fallen? Som jag redan antydt stå dessa ganska isolerade i fråga om sin etiologi. I vissa af de större sammanställningarna finner man visserligen omnämdt, att fall iakttagits, där man trott sig spåra ett visst samband med bestämda födoämnen, men detta förefaller dock mera vara undantagsfall.

Vid närmare granskning af originalmeddelandena synes för öfrigt sambandet icke alltid vara så säkert fastställdt. Sålunda kan jag i de af Cassirer [1] som exempel citerade fallen icke mer än i ett, det af Gunn [2] beskrifna, finna detta någorlunda säkert ådagalagdt. Enligt det korta referat, som stått mig till buds, handlade det här om upprepade gånger konstaterade ögonlockssvullnader efter förtärande af fisk. Däremot uppstod i den från Quincke och Gross [3] härrörande iakttagelsen ödemet först 3 dagar efter en diner, vid hvilken bland annat äfven förekommit ostron och »Champignongemüse» och det tillägges uttryckligen, att personen ifråga hvarken förr eller senare någonsin haft »durch die gleichen Speisen irgend welche Störungen». Förff. uttala sig också själfva mycket reserveradt angående sambandet. Palmers [4] iakttagelse, som vidare anföres, gällde så vidt jag kan finna *urticaria* hos ett par barn, »scattered all over the body, but chiefly on the limbs». Dagen förut hade sköterskan låtit barnen få något kokt rabarber. I Rapins fall, till hvilka slutligen hänvisas och som vi i det följande äfven få tillfälle något beröra, gällde det af vissa födoämnen eller anrättningar utlösta digestionsrubbningar, hvilka af honom supponeras orsakade af analoga flyktiga ödem i magens eller tarmkanalens slemhinnor. Detta är gifvetvis ett fullständigt hypotetiskt antagande, om det också icke kan förnekas, att en viss släktskap tyckes föreligga mellan vissa viscerala rubbningar och Quinckes ödem [5].

Det förtjänar särskildt framhållas, att fall af Quinckes ödem i anslutning till intagande af ett indifferent läkemedel, så vidt jag kan finna af den mig tillgängliga litteraturen, icke hittills varit beskrifna. Nu kunde man kanske i fall 1 vilja söka göra den i mixturen ingående hallonsaften ansvarig för ödemets uppkomst. Då emellertid pat., enligt hvad jag försäkrat mig om, både förut och efteråt förtärt

[1] Cassirer, l. c. s. 707—708.

[2] Gunn, Transaction of the ophth Society, Bd 8, s. 41, cit. efter Fuchs, Üb. episcleritis periodica fugax, v. Græfe's Arch. f. Ophthalmol. Bd 41, IV, s. 265.

[3] Quincke u. Gross, Üb. einige seltene Lokalisationen des akuten umschrieben Ödems. Deutsche med. Wochenschr. 1904 s. 49.

[4] Palmer, Urticaria acuta, Brit. med. journ. 1902, I, s. 893.

[5] Detta har först påpekats af Strübing: [Über acutes (angionenrotisches) Oedem, Zeitschr. f. klin. Med. Bd 9. 1885. s. 380]. Han meddelade sjukberättelser af 3 fall, hos hvilka flyktiga ödem på huden omväxlade med anfall af gastrointestinala symtom, påminnande om gastriska kriser.

Sedan denna uppsats redan i hufvudsak nedskrifvits, har jag varit i tillfälle observera ett fall af ideosynkrasi för komjölk, som kan förtjäna omnämnas som en sorts illustration till denna släktskap. Det var ett 4 års barn, som sedan 2 års tid fick diarrhé, så snart det fick mjölk. Det intressanta var nu, att vid särskild gjord efterforskning det kom fram, att modern under de senaste 10 åren blifvit svullen i ögonlocken, hvar gång hon ätit apelsin.

hallon såväl färska som i form af sylt eller saft utan några som helst menliga verkningar, kan väl denna möjlighet anses utesluten. Ej heller kan det i dessa fall ha varit fråga om något t. ex. genom felexpediering erhållet i och för sig starkt giftigt ämne. Dels genom att låta barn i samma ålder som i fall 1 intaga af mixturen, dels genom kontrollförsök på mig själf med tabletterna fr. fall 2 har jag med säkerhet kunnat utesluta denna redan i och för sig själf mycket osannolika möjlighet. Ödemet har sålunda säkerligen här uppträdt i anslutning till intagandet af ett indifferent läkemedel, och fallen kunna därför på sätt och vis sägas utfylla en lucka i vår hittillsvarande kunskap om utlösande momenter vid Quinckes ödem. Detta har ju ett visst intresse med hänsyn till frågan om åkommans förhållande till urticaria, med hvilken den ju företer många analogier. Af många förff. betraktas ju också de båda åkommorna endast som olika grader eller utvecklingsstadier af en och samma patologiska process [1]. Det förefaller därvid egendomligt, att under det att som bekant urticaria mycket ofta förekommer såsom uttryck för en ideosynkrasi gentemot vissa födoämnen och indifferenta läkemedel, detta icke i samma utsträckning skulle vara händelsen med den andra åkomman. Alla iakttagelser af Quinckes ödem ex ingestis äro därför förtjänta att särskildt uppmärksammas.

I fråga om urticaria ex ingestis har man i äldre tider väl i allmänhet varit benägen att för deras förklaring presumera en förökad känslighet (labilitet) i kärlnervsystemet, hvarvid substansen tänktes inverka antingen direkt efter resorptionen på dess centrala eller perifera delar, eller då verkan ofta inträder så snabbt, att en resorption kan tyckas utesluten, reflektoriskt från mun- eller magslemhinna. Kaposi [2] har särskildt framhållit smaknerven som en sannolikt ofta vald afferent reflexbana härvidlag.

På sista tiden har emellertid framdragits vissa erfarenheter från immunitetslärans område som tyckas ägnade att sprida ett nytt ljus öfver vår uppfattning af åtminstone vissa af dessa ideosynkrasiers natur. Wolf-Eisner [3] har sålunda på grund af den parallellitet, som föreligger mellan urticaria å ena sidan och den s. k. serumsjukan och höastman å andra sidan, uppställt den hypotesen, att all urticaria skulle ha samma patogenes som dessa båda åkommor, d. v. s. vara uttryck för en s. k. anaphylaxi gentemot artfrämmad ägghvita. Bruck [4] anser sig sedermera ha experimentellt kunnat fastställa, att så var förhållandet åtminstone hos en patient, som fick urticaria hvar gång han åt svinkött.

Om han nämligen insprutade 5 cm³ svinserum intraperitonealt på marsvin, som 24 timmar förut fått en subkutan injektion af 10 cm³ serum, erhållet genom åderlåtning af den nämnda pat. 5 dagar efter ett urticariaanfall, framträdde hos dessa typisk

[1] Jmf. t. ex. framför allt Valobra, Les oedèmes circonscrits aigus et chroniques, Nouv. Iconographie de la Salpetrière. T. 18, 1905, s. 201.

[2] Kaposi, Pathologie und Therapie der Hautkrankheiten. Wien 1899, s. 339.

[3] Cit. e. v. Pirquet, Allergie, Ergebnisse d. inn. Med. u. Kinderhk. 1910, s. 492.

[4] Bruck, Experimentelle Beiträge zur Ätiologie und Pathogenese der Urticaria, Archiv. f. Dermatologie u. Syphilis Bd 96, 1909, s. 241.

anaphylaxi, under det att får-serum under för öfrigt lika försöksvillkor ej hade någon effekt och marsvin, förbehandlade med normalt mänskoserum, likaledes ej på minsta vis reagerade för en efterföljande injektion af vare sig svin- eller fårserum.

Härmed var sålunda bevisadt, att den nämnda patientens serum måste innehålla en specifik anaphylaktisk reaktionskropp, som möjliggjorde öfverförandet af en passiv anaphylaxi på normala djur. Och förf. sluter häraf, att den föreliggande ideosynkrasien mot svinkött måste vara beroende på denna experimentellt påvisbara anaphylaxi mot svinägghvita. Att denna här utlöses af genom magtarmkanalen införd ägghvita, är icke i öfverensstämmelse med den allmänna erfarenheten från djurexperimenten, där detta i regel endast lyckas vid en parenteral ingifning af den främmande ägghvitan. Nu är det visserligen intressant att erfara, att just i detta fall uppkomsten af ideosynkrasien mot svinköttet kunnat föras tillbaka till ett 2 år förut begånget dietfel med fläskkorf, och man kunde ju mycket väl föreställa sig, att pat. vid detta tillfälle förtärt så kopiösa massor häraf, att delvis peptisk oförändrad eller endast obetydligt »klufven» ägghvita kunnat komma öfver i blodet och verka anaphylaktiserande alldeles som vid parenteral tillförsel. Men att äfven vid alla senare tillfällen något dylikt jämväl ägt rum, förefaller dock som ett godtyckligt antagande. Bruck anser emellertid sitt försök synnerligen bevisande och tvekar icke att generalisera sin iakttagelse och sål. betrakta all urticaria ex ingestis beroende på anaphylaktiska processer.

Vore detta riktigt — det fordras väl dock åtskilliga undersökningar till, för att saken skall kunna anses fullt fastställd — låge det ju mycket nära till hands, att äfven motsvarande fall af Quinckes ödem stode på samma basis, och att det sålunda i dessa verkligen vore fråga om verkan af ett gift, visserligen icke infördt som sådant, men bildadt i organismen vid sammanträffandet mellan det i och för sig indifferenta ämnet med en i organismen förefintlig specifik anaphylaktisk reaktionskropp.

I själfva verket har också upprepade gånger af förff. hänvisats på analogien mellan Quinckes ödem och de anaphylaktiska fenomenen, några direkta experimentella bevis på förhandenvaron häraf har dock hittills icke förebragts i något fall, helt naturligt för öfrigt, då det ju endast är i de, enligt hvad vi sett, tämligen sällsynta fallen ex ingestis, där bestämda hållpunkter i fråga om det eventuella antigenet kan erhållas. Huruvida äfven enklare kemiska ämnen af icke ägghviteartad natur kunna åstadkomma verklig anaphylaxi, har för öfrigt varit mycket omtvistadt. På sista tiden ha dock uppgifter förekommit, om att det lyckats med serum från patienter med ideosynkrasi mot vissa indifferenta läkemedel på djur öfverföra en passiv anaphylaxi gentemot det motsvarande ämnet, om det nu också icke i dessa fall varit fråga om urticaria utan andra utslag och symtom efter t. ex. jodoform, antipyrin och jodkalium [1]. I fråga om jodoformen vill Bruck göra troligt, att denna icke

[1] Bruck: Experimentelle Untersuchungen über das Wesen der Arzneiexanthemen. Berlin klin. Wochenschr. 1910, s. 517. — Bruck: Weitere Untersuchungen über das Wesen der Arzneiexantheme. Berlin klin. Wochenschr. 1910, s. 1928.

direkt utlöser anaphylaxien, utan att först en icke längre artspecifik jodägghvite-förbindelse uppkommer inom organismen, som så verkar anaphylaktiserande.

Men äfven om det nu skulle kunna påvisas, att i dylika fall af Quinckes ödem som de här ifrågavarande en anaphylaxi föreligger, återstår att förklara, på hvad sätt den specifika »anaphylaktiska reaktionskroppen» uppstått. Antingen ha vi att antaga denna kongenitalt præformerad eller också att den i analogi med de experimentella anaphylaxierna bildats vid ett föregående införande af antigenet i kroppen. Det förra antagandet förefaller mig något äfventyrligt — man tänke sig blott en dylik præformerad mot acetylsalicylsyra afstämd antikropp — och för det senare sakna vi åtminstone i mina två första fall alla hållpunkter, då patienterna icke veterligen förut intagit någon acetylsalicylsyra, ehuru man naturligtvis icke kan förneka möjligheten att så ändå varit fallet. Men i båda händelserna tvingas vi dock, att för förståendet af det anaphylaktiska giftets uppkomst i sista hand antaga vissa individuella egendomligheter hos organismen, som antingen betinga närvaron af en anaphylaktisk reaktionskropp eller möjliggöra bildandet af denna, då det ju alldeles säkert är endast ett ganska litet fåtal individer, hos hvilka äfven ett itereradt intagande af här ifrågavarande ämne förorsakar ödem. Det är sant, att vi för tydandet af dettas uppkomst under de gifna förutsättningarne kunna hänvisa till verkan af ett biologiskt påvisbart gift och sålunda inrangera fallen i Cassirers första grupp. Men frågan är om vi härigenom kommit den patolog. processens egentliga väsen så mycket närmare. Vi behöfva i så fall icke med nödvändighet postulera någon stegrad känslighet hos nervsystemet — ingenting hindrar dock att en sådan dessutom kan vara förhanden —, men i stället för detta i visst afseende bestämda moment få vi för förstående af giftets uppkomst repellera till ett konstitutionellt fullständigt obekant X. Vi få med andra ord tämlig klarhet i mekanismen vid giftets bildning, men den egentliga hufvudfrågan från klinisk synpunkt, hvarför denna mekanism endast i vissa fall träder i verksamhet, står olöst kvar.

Äfven denna begränsade kunskap har gifvetvis alltid sitt vetenskapliga värde, och de påbörjade undersökningarnes utsträckning till olika former af ideosynkrasier måste också anses synnerligen önskvärd. Själf har jag emellertid icke för närvarande varit i tillfälle härtill ifråga om någon af mina patienter.

Ideosynkrasien i fall 3 förefaller i så hänseende egendomlig, som den icke synes gälla någon viss bestämd substans, utan ödemets uppträdande ju iakttagits efter sinsemellan tämligen olikartade födoämnen. Gemensamt för dem alla är ju visserligen, att de innehålla vegetabilisk ägghvita, men denna kan väl knappast anses vidare enhetlig i de ifrågavarande födoämnena, och härtill kommer att för vissa af dessa rätter de däri ingående ingredienserna ensamma eller i andra kombinationer ej medföra ödem. Så t. ex. får pat. ju regelbundet ödem efter pannkaka, under det att detta icke blir händelsen vare sig efter mjölk, ägg eller hvetemjöl i andra anrättningar. I fråga om andra former af ideosynkrasi (gastro-intestinala symtom) föreligga emellertid liknande paradoxa iakttagelser. Rapin [1] meddelar flera sådana.

[1] Rapin, Des angioneuroses familiales; Revue médicale de la Suisse romande. Bd 27, 1907, s. 673—677.

Vissa fina grönsaker (Chærophyllum sativum) verkade t. ex hos en person som gift, när de förtärdes i soppa, men förhöllo sig alldeles indifferenta i omelett eller på annat sätt tillagade; en annan person blef sjuk, så snart han åt skinka och ägg tillsammans eller nära efter hvarandra, hvardera för sig hade ingen menlig verkan; andra personer kunde inte tåla kaffe och mjölk tillhopa men väl hvar för sig. Det är tydligt, att här föreligga ganska invecklade förhållanden, och tvifvelaktigt är väl också, om vi alltid ha med identiska företeelser att göra. Man får naturligtvis alltid också räkna med möjligheten af feliakttagelser, så att sålunda ideosynkrasien i själfva verket kanske gällt någon skenbart obetydlig och af vederbörande själfva ej beaktad tillsats, som varit gemensam för de olika, giftigt verkande anrättningarne. Utan en längre tids noggrann observation under beaktande af alla möjliga omständigheter, är det knappast möjligt att komma till en riktig uppfattning härvidlag. Äro vi, som i fall 3 uteslutande hänvisade till iakttagelser, gjorda af omgifningen, få vi nog vara rätt försiktiga med en alltför detaljerad tolkning. För egen del anser jag därför också icke säkert utredt, hvad ideosynkrasien i detta fall egentligen gällde och blott så mycket med säkerhet fastställdt, att ett otvetydigt samband med födan här förefunnits.

I fallen 1 och 2, ha vi visserligen en alldeles bestämd substans att hålla oss till, men då sammanträffandet här endast vid ett enda tillfälle iakttagits, kunna vi naturligtvis strängt taget icke vara alldeles säkra på att en verklig ideosynkrasi föreligger. Att i kontrollsyfte göra försök med förnyade intagningar af medlet måste emellertid just med tanke på möjligheten af anaphylaktiska processer enligt mitt förmenande anses otillåtet. Man kan ju aldrig på förhand beräkna häftigheten af en anaphylaktisk choc och af erfarenheterna från fall af spontana Quinckes ödem veta vi, att det ingalunda alltid stannar vid ett mer eller mindre höggradigt ödem i huden, äfven slemhinnorna kunna bli säte härför, och framför allt utgör larynxödemet ett alltid fruktadt och ingalunda ovanligt delsymtom. Vi ha redan i litteraturen antecknade åtskilliga fall af Quinckes ödem, där död inträdt i följd af ett tillstötande larynxödem [1].

Att det i acetylsalicylsyre-fallen blott skulle vara fråga om ett rent tillfälligt sammanträffande, kan väl anses uteslutet, däremot anser jag i dessa fall den möjligheten böra tagas i öfvervägande, huruvida icke utlösningen kunde ha skett indirekt på psykisk väg.

Normalt står ju det vasomotoriska nervsystemet i intimt samband med psykiska moment och under patologiska förhållanden kan detta visa sig i stegrad grad. Nu har man emellertid velat sätta ifråga, huruvida ödemen verkligen äro att uppfatta som vasomotoriska fenomen. Det skulle i så fall vara fråga om en antingen genom retning af dilatatorerna eller förlamning af konstriktorerna åstadkommen höggradig hyperämi, som i sin ordning genom ökad lymfbildning föranledde ödembildning. Häremot har emellertid anmärkts, att det för det första är

[1] Jmf. framförallt Rapin l. c. s. 926, där en sammanställning med tämligen utförliga referat af dittills meddelade dylika dödsfall gjorts.

tvifvelaktigt, om en äfven höggradig hyperämi i och för sig kan åstadkomma ödem och att för det andra detta förklaringssätt endast kan ha giltighet för s. k. »röda» ödem, där en hyperämi verkligen samtidigt är för handen. Detta kan nu ej sägas vara regel vid de flyktiga ödemen; väl så ofta har huden sin normala färg eller är t. o. blekare än normalt. Man måste därför söka efter en för båda slagen giltig mekanism. Valobra [1] vill se denna i en retning af vissa från vasomotorerna skilda sekretoriska nerver, häraf orsakad plötslig öfverproduktion af lymfa och öfvergående jämviktsrubbning mellan till- och afflödet af väfnadssaft. Cassirer [2] anser sig likaledes böra antaga ett specifikt från det vasomotoriska skildt nervinflytande, om han också icke vill afgöra, om detta är af sekretorisk art eller det gäller någon sorts trofisk inverkan på kärlväggen i riktning af en stegring i dennas förmåga att släppa genom transsudat. Då fysiologerna ännu icke lyckats slutgiltigt lösa frågan om den normala lymfbildningen, förefaller hans tveksamhet härvidlag nog så förklarlig. Det måste för öfrigt framhållas, att en dylik patogenes är väl så hypotetisk som den angioneurotiska uppfattningen, då några experimentella bevis för förefintligheten af dylika sekretoriska nerver ännu icke förebragts. Cassirer antar också som en möjlighet, att inverkan sker medels vasomotorerna, som sålunda utom regleringen af kärlens vidd äfven skulle ha denna funktion.

Jag anser det öfverflödigt att här närmare gå in på öfriga hypoteser, som framställts till förklaring af Quinckes ödem. Den intresserade finner en utförlig framställning hos Cassirer. Endast med några ord vill jag vidröra ett på aldra sista tiden af Fischer [3] gjordt försök att förlägga orsaken till alla former af ödem i själfva väfnaderna, oberoende sålunda af hvarje inflytande från kärlväggen. Enligt hans uppfattning är ödem alltid resultatet af en ökad vattenbindningsförmåga hos kroppens kolloider. Genom studier in vitro har han för vissa kolloider kunnat visa, att tillsats framför allt af syror ökar deras vattenbindningsförmåga, och menar därför, att ödem alltid måste i kroppen uppstå, om af någon anledning en anhopning af sura ämnesomsättningsprodukter äger rum, och detta blefve alltid fallet vid en nedsättning i oxidationsprocesserna. Vore denna uppfattning riktig, skulle man kanske kunna uteslutande genom en vasomotorisk rubbning förklara uppkomsten af de »bleka» flyktiga ödemen. Vi hade då att antaga en måttlig kramp af konstriktorerna, som icke gjorde området allt för anämiskt, men ändå åstadkom en så pass minskning i blodtillförseln och däraf nedsättning i oxidationsprocesserna, att en abnorm produktion af syror resulterade och väfnaderna härigenom tvingades till ökad vattenbindning. Svårigheten blef då i stället att förklara det »röda» ödemet. För öfrigt kan, synes mig, som en generell anmärkning mot Fischer framhållas, att det ödem, som på detta sätt kan tänkas komma till stånd, måste, då det endast är H_2O som bindes, bli i hög grad ägghvitefattigt, och att således denna genes inte gärna kan komma ifråga annat än för sådana ödem. Några kemiska analyser af Quinckes ödem existera mig veterligen icke.

Men äfven om det sålunda måste erkännas, att det för närvarande möter vissa svårigheter att fullt förstå mekanismen vid ödemens uppkomst, kan dock icke råda något tvifvel därom, att de kunna utlösas genom förmedling af nervsystemet, och

[1] l. c. s. 267—272.
[2] l. c. s. 797.
[3] Martin Fischer, Das Oedem. Dresden 1911.

fråga är om inte detta är händelsen med alla former af flyktiga ödem, att sålunda äfven vid de toxiska formerna giftet verkar genom förmedling af nervsystemet, centralt eller perifert. Likaledes är det alldeles otvifvelaktigt, att fall af såväl Quinckes ödem som urticaria finnas iakttagna, där ett otvetydigt samband med vissa psykiska processer kunnat konstateras. I likhet med andra säkert vasomotoriska normala och patologiska fenomen handlar det här i allmänhet om starka sinnesrörelser såsom förskräckelse, ängslan etc [1].

Det har till och med varit satt ifråga, huruvida icke all urticaria ex ingestis hade ett psykogent ursprung. Man har sålunda menat, att minnet af de obehagliga sensationer, äckel, som erfarits vid intagandet af något bestämdt födoämne t. ex. skulle hos särskildt känsliga personer sedermera vid hvarje förnyadt försök redan på förhand framkalla en ängslan, som skulle verka utlösande. Med rätta opponerar Kaposi [2] mot en dylik uppfattning; han framhåller, att han fått fram verkan, äfven om han hållit patienten i okunnighet om, att han fått in af medlet. Det kan ju dessutom tilläggas, att personerna i fråga visst icke alltid behöfva känna äckel eller motvilja för de respektive ämnena. Sålunda var det i mitt fall 3 fråga om verkliga älsklingsrätter. Dessa fall, där ett upprepadt samband kunnat konstateras, synes mig också inte gärna möjliga att psykogent förklara. Annorlunda gestaltar det sig emellertid med fall, där fenomenet endast iakttagits en gång. Här synes mig denna möjlighet icke utan vidare böra afvisas utan värd att i högre grad än i allmänhet hittills tagas i beaktande. Jag tänker dock icke just på ängslan för en mer eller mindre obehaglig smaksensation, då denna knappast synes mig vara en, om jag så får säga, tillräckligt djup psykisk insult. Det får nog vara fråga om något i personens vitala förhållanden betydligt mer ingripande, och när det gäller ett läkemedel, ligger väl ingenting närmare till hands än att tänka på en i och med intagandet af medlet uppkommen förgiftningsföreställning och häraf orsakad stark ängslan.

Att vasomotoriska fenomen och jämväl flyktiga ödem verkligen kunna utlösas genom en på ett eller annat sätt uppkommen, med starka affekter förbunden förgiftningföreställning eller dylikt, därför kan jag lämna ett par ganska illustrerande exempel, som jag varit i tillfälle att själf iakttaga.

Det första fallet gäller en 50—60 år gammal dam af medelklassen med afgjordt emotivt nervsystem, som får en häftig psykisk skakning genom mannens plötsliga död i följd af ett hjärtfel. Samma dag han dött, tog hon af hans vigselring och satte den på sitt eget ringfinger. Den hade emellertid icke suttit där länge, förr än hon kom att tänka på, att det kanske var farligt och att den möjligen kunde åstadkomma »likförgiftning», då hon inte hade tvättat den innan. Hon tog då genast af ringen. Efter en stund märkte hon emellertid till sin stora förskräckelse att fingret var alldeles krithvitt, känslolöst och »kallt som på ett lik». Följande dag kom hon till mig alldeles förtviflad och fullt öfvertygad om att hon var likförgiftad i fingret. Fingren var då fortfarande starkt anämisk. Jag hade mycket svårt att lugna henne och öfvertyga henne om, att det inte alls var fråga om någon likförgiftning, och det dröjde ett par dagar, innan fingern var riktigt normal igen. Enligt hvad jag hört, skall det fort-

[1] Jmf Cassirer, l. c. s. 715 o. 795.
[2] l. c. s. 340.

farande flera år efteråt hända, att när hon blir mycket orolig öfver något, fingret blir blekt och kallt, fastän ej så höggradigt.

Det kan väl knappast råda något tvifvel om, att det inte här var den uppdykande föreställningen om en likförgiftning och ångesten härför som utlöste kärlkrampen i fingret och att således den vasomotoriska rubbningen här hade ett psykogent ursprung.

Ett på sätt och vis ännu intressantare exempel, emedan det här handlar om ett flyktigt ödem, erbjuder modern till fall 1. Något öfver $^1/_2$ år efter det katastrofen med ansiktsödemet hos hennes barn inträffat, kom hon en dag hem till mig, tämligen orolig öfver att hennes läppar svullnat. De företedde också ett tydligt ehuru lindrigt ödem. Hon berättade därvid, att hon dagen förut deltagit i en allmän fest, och därunder varit tvungen att dricka ur glas, som äfven begagnats af andra personer och att hon varit mycket ängslig häröfver, då hon hört, att »smitta» på detta vis kunde ådragas. Då hon kom hem på kvällen märkte hon också till sin förskräckelse, att läpparna börjat svullna, och hon ville nu få afgjordt, om hon verkligen ådragit sig smitta. Jag lugnade henne med, att detta var alldeles uteslutet, och att det hela var en helt oskyldig åkomma. Hon blef synbart lättad, och redan följande dag var svullnaden försvunnen.

Abstraherade man i dessa båda fall alldeles från de psykiska förhållandena, skulle man kanske lätt kunnat i första fallet tänka på en ren mekanisk retning af ringen som utlösande moment och i det senare fallet på något sorts lokalt irritament på läpparne, under det att en psykisk analys gör det tämligen klart, att det varit de starkt olustbetonade föreställningarne om likförgiftning resp. smitta som utlöst reaktionerna. Med erfarenheten från dessa båda fall frågar man sig gifvetvis, om möjligen någon liknande psykisk utlösning kan ha varit verksam i de båda första ödemfallen efter acetylsalicylsyra. I fall 2 kunde jag, då jag några timmar efter katastrofens inträffande hade tillfälle undersöka patienten, konstatera en höggradig ängslan öfver den eventuella utgången af den förgiftning, han var öfvertygad om, att han ådragit sig. Frågan är nu blott, uppstod denna ångestföreställning först sedan han själf märkt svullnaden. Man kan härvidlag endast hänvisa på vissa möjligheter.

Det gäller sålunda här en ung frisk person, som påstår sig aldrig förut ha varit sjuk eller intagit någon medicin, som i ett tillstånd af starka smärtor blir erbjuden ett medel för att stilla dessa. Utan att närmare reflektera sväljer han tabletten. Efter en stund lägger sig smärtorna, och nu börja associationerna att knytas. Det måste ha varit ett starkt läkemedel, som kunde sådan verkan åstadkomma. All sorts medicin som fås på apotek är farliga gifter, och smärtstillande medel äro alldeles särskildt starka gifter. Tänk om han fått ett för starkt gift i sig? Och så börjar han känna efter, om han kan märka några egendomliga verkningar. Tycker att det börjar skymma för ögonen och så ha vi ångestföreställningen där, redan från början inriktad åt ett visst håll. Han tar fast i en spegel och kan nu tydligt följa svullnadens utveckling, allt under det att ångesten ökar allt mer och mer i intensitet.

Gå vi så till mitt första fall, måste vi, om det här varit fråga om en psykisk utlösning, väl närmast tänka oss en förgiftningsföreställning, framkallad genom moderns oro härför. Det psykiska tillstånd, hvari hon befann sig vid min ankomst

kan närmast karaktäriseras som en nästan till förvirring gränsande förtviflan. Hon skälfde i hela kroppen och kunde endast få fram nästan osammanhängande ord, af hvilka dock tydligt framgick, att hon var fullt öfvertygad om, att hon förgiftat sitt barn genom att ha gett det felaktig medicin. Hennes tillstånd var så uppexalteradt, att det ovillkorligen måste ha utöfvat ett starkt psykiskt intryck på det i hög grad sensibla barnet. Men hennes sinnesförfattning kunde ju mycket väl uppfattas som en tämligen naturlig reaktion hos en något nervöst lagd människa i följd af den synnerligen anskrämliga anblick barnet företedde, alldeles till oigenkännlighet vanställdt som det var af det höggradiga ödemet i ansiktet. Omöjligt är dock icke att tanken på förgiftning med däraf följande ångest och oro uppstod hos henne redan innan ödemet börjat.

Hon hör barnet plötsligt hosta till och ropa på sig, springer genast till sängen, tycker det ser egendomligt ut, får redan nu en tanke på möjligheten af felexpedierad medicin, kan ej behärska sin ängslan och oro, delger barnet sina farhågor, börjar ängsligt och noggrant att syna det på läpparne, reser det upp, märker nu att läpparne börja svullna, blir allt oroligare och oroligare, under det ödemet samtidigt utvecklar sig mer och mer.

Jag tror sålunda att vi i båda fallen med litet god vilja mycket väl kunna konstruera fram den nödiga psykiska insulten, en med stark ängslan förbunden förgiftningsföreställning, men några bindande bevis för att denna varit det utlösande momentet kunna vi gifvetvis icke förebringa. Inom ett så dunkelt kapitel af patologien som det ifrågavarande få vi nog också än så länge nöja oss med att diskutera möjligheter. Med hvad jag här anfört har jag också endast velat starkt pointera *möjligheten* af, att äfven i sådana fall som de ifrågavarande, där sambandet med ett intaget indifferent läkemedel vid första påseende tyckes otvifvelaktigt och fallen sålunda imponera som verkliga ideosynkrasier, en psykogen utlösning kunnat förelega, då vi ha hållpunkter för att jämväl ödem på så vis kunna uppstå.

(Tryckningen afslutad den 25 februari 1913.)

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 12.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 12.

ÜBER

DIE ENTWICKLUNG DER ORBITALEN DRÜSEN BEI PYGOSCELIS PAPUA

VON

FRITZ ASK

Aus dem anatomischen Institut zu Lund
(Laboratorium von Professor Dr. BROMAN)

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Der K. Physiographischen Gesellschaft vorgelegt am 12. Feb. 1913.

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BUCHDRUCKEREI

Die vergleichende Anatomie der orbitalen Drüsen bietet eine Mannigfaltigkeit von interessanten Verschiedenheiten dar.

So öffnet sich bekanntlich die Harderscche Drüse bei gewissen Reptilien, deren Augenlidränder mit einander dauernd epithelial verklebt bleiben, in den innerhalb der Rachenhöhle mündenden Tränenkanal und dient also als eine Art akzessorische Speicheldrüse. Bei verschiedenen Repräsentanten der Höhlenfauna bzw. bei wühlenden, unterirdisch lebenden Tieren, wo das Sehorgan selbst eine starke Rückbildung erfahren hat, kann die Harderscche Drüse trotzdem eine ausserordentlich mächtige Entwicklung zeigen. Dies gilt z. B. für *Typhlops* und *Amphisbaena punctata*; auch bei diesen Tieren wird ihr Sekret vom Conjunctivalsack in die Mundhöhle durch den Tränenkanal entleert (Wiedersheim [1]).

Wesentliche Teile des Drüsenapparates des Sehorgans können ausserhalb der eigentlichen Orbita gefunden werden (z. B. die Infraorbitaldrüse der weissen Ratte: Wiedersheim). Umgekehrt kann aber die Augenhöhle auch von Drüsen eingenommen werden, die anscheinend mit dem Sehorgan in keiner näheren Beziehung stehen — auch nicht phylogenetisch.

Viele Säugetiere besitzen z. B. eine in die Orbita verlagerte Mundhöhlendrüse; und in ähnlicher Weise haben die Vögel ihre laterale Nasendrüse in der Augenhöhle einlogiert [2].

Was nun speziell der letzterwähnten orbitalen Drüse betrifft, so erscheint die Angaben hierüber in der Literatur überhaupt spärlich zu sein. So wird dieselbe z. B. in der neuen Arbeit von Roy [3] gar nicht erwähnt, obgleich sie, wie wir unten sehen werden, mit gewissem Recht auch den Augenadnexen zugerechnet werden kann. In seiner kürzlich veröffentlichten Arbeit über die laterale Nasendrüse beim Menschen erwähnt Grosser [4] diese Drüse bei den Säugetieren, Reptilien und Amphibien, gibt aber keine Angabe hierüber was den Vögeln betrifft.

---

[1] Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, VII Aufl. Jena 1909.

[2] Wenn Sweet (The structure of the eye and associated parts in Notyryctes typhlops. Trans. Australian assoc. f. the advanc. of Science, Dunedin 1904, zit. n. Wiedersheim l. c) angiebt, dass »bei Notoryctes typhlops mit dessen stark rudimentären Augen die Tränendrüse sich bedeutend vergrössert hat und ihr Sekret in die Nasenhöhle entleert», so wäre es m. E. vielleicht lohnend zu prüfen, in wiefern es sich um ein morphologisches Gegenstück der wahren Tränendrüse handelt, oder ob nicht eher auch hier die Orbita mit der Rückbildung des Sehorgans von Drüsen nasalen Ursprungs sekundär in Besitz genommen sei.

[3] Anatomie et Physiologie comparées de l'oeil et de ses annexes, Archives d'Ophtalmologie, Tome XXXII, 1912.

[4] Die Glandula nasalis lateralis und das Nasoturbinale beim Menschen. Anatom. Anzeiger Bd. 43, 1913.

Nach Wiedersheim [1] liegt sie »längs des oberen Randes der Orbita». Beim Huhn wird sie aber nasal in der Augenhöhle und zwar unterhalb der Harderschen Drüse gefunden (Hammar [2]).

Von den übrigen Drüsen der Orbita ist die Hardersche Drüse nach Sardemann [3] »immer stattlich entwickelt», die temporale Tränendrüse dagegen sehr klein, und zwar »je grösser der Vogel, um so kleiner die Drüse». Nach Stannius [4] und Hammar [2] scheint aber die letzterwähnte Drüse bei den Hühnervögeln grösser als die Hardersche zu sein.

Nach Schimkewitsch [5] sollen alle Vögel sowohl die Hardersche Drüse wie die temporale Tränendrüse besitzen. Broman und Verf. [6] haben indessen einige Beobachtungen gemacht, aus welchen hervorzugehen scheint, dass der Tränendrüsenapparat bei den Vögeln gar nicht so einheitlich konstruiert ist, wie Sardemann u. a. geglaubt haben.

Obgleich wenig umfassend und in Anschluss einer anderen Untersuchung ganz nebenbei gemacht, zeigten unsere Befunde, dass neue Untersuchungen über die Anatomie der orbitalen Drüsen der Vögel nötig sind.

Über die Entwicklung dieser Drüsen habe ich keine andere Angaben finden können als die von Broman und mir gegebenen. Und diese erwähnen nur, dass bei einem Alauda-embryo von 15 mm. noch keine orbitale Drüsen angelegt sind, dass bei einem Sturnus-embryo von 33 mm. und bei einem Parusjunge von 3 Tagen nur eine temporale Drüse wahrgenommen werden konnte und dass bei einem Pinguinembryo von 75 mm. »eine mediale und eine laterale Orbitaldrüse existieren». Diese mündeten aber — soviel wir an der betreffenden Schnittserie sehen konnten — »nicht in den Conjunctivalsack sondern weit nach vorne in die Nasenhöhle».

Diese letzte Beobachtung schien uns aber wenig wahrscheinlich zu sein. Zwar wäre es nicht ganz unmöglich, dass die Tränendrüsen wegen des Wasserlebens ihre Aufgabe in dieser Weise geändert hätten; aber unsere Erfahrungen an den Robben zeigten nicht in dieser Richtung — im Gegenteil wurden die Drüsen der Bindehaut hier stattlich entwickelt.

Ausserdem liess der benutzte Pinguinembryo in Bezug auf Fixierung und Färbbarkeit viel zu wünschen übrig. Und da die Schnittserie überhaupt schlecht war, konnte es nicht ausgeschlossen werden, dass in derselben einzelne Schnitte fehlen könnten. Für Rekonstruktion eignete sich dieselbe daher nicht.

---

[1] l. c.

[2] Handledning vid elementära dissektioner. 2. Fåglarne, Verdandis småskrifter 130. Stockholm 1905.

[3] Zur Anatomie der Tränendrüse, Zool. Anzeiger, Bd. 7, 1884; Beiträge zur Anatomie der Tränendrüse. Ber. d. naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br. Bd. 3, 1888.

[4] Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, Berlin 1846.

[5] Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, Stuttgart 1910.

[6] Ueber die Entwicklung der Augenadnexe und speziell des Augendrüsenapparates der Pinnipedia nebst Bemerkungen über die Phylogenese des Augendrüsenapparates der Säugetiere im allgemeinen, Deutsche Südpolarexpedition 1901—03, Bd. XII, Z. IV, Juni 1910.

Es stellte sich infolgedessen als notwendig heraus, die Frage näher nachzuprüfen. Dies wurde durch das Entgegenkommen des Herrn Professor Dr. Erik Müller (Stockholm) ermöglicht, der uns vorzüglich konserviertes, geeignetes Untersuchungsmaterial von Pinguinembryonen jüngerer Stadien zur Verfügung stellte. Es zeigte sich, dass unser Verdacht berechtigt war. Eine Harderscheche Drüse existierte, aber der Ausführungsgang der nach oben und temporal vom Auge gelegenen orbitalen Nasendrüse ging durch die Harderscheche Drüse hindurch und war von uns als Ausführungsgang auch für die Letzterwähnte fehlerhaft gedeutet.

Diese Untersuchungen setzten mich in Stand, die oben erwähnte zweifelhafte Beobachtung in einem von mir abgefassten Referat [1] der eben erwähnten Arbeit zu berichtigen [2]. Hiermit war unsere ursprüngliche Absicht mit denselben erreicht. Da indessen, wie oben hervorgehoben, noch keine andere Untersuchungen über die Entwicklung der orbitalen Drüsen bei den Vögeln gemacht worden sind, so habe ich es für berechtigt gehalten, die betreffenden Stadien hier kurz zu beschreiben und die diesbezüglichen Modelle abzubilden.

Das Untersuchungsmaterial bestand aus fünf Embryonen von *Pygoscelis papua*, die resp. 15, 20, 22, 26 und 35 mm. Steiss-Scheitellänge hatten. Sie waren in Formalin fixiert und in Spiritus aufbewahrt worden.

Dieselben wurden nach gewöhnlicher Vorbehandlung (bezw. Entkalkung) in Paraffin eingebettet, in Serienschnitten von 15 μ (das jüngste horizontal, die Köpfe der übrigen frontal) zerlegt und mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt.

Die Rekonstruktionsmodelle habe ich in gewöhnlicher Weise nach Born (mit den von Broman angegebenen Modifikationen der Methode) angefertigt.

Zur Verdeutlichung der Abbildungen derselben sind an der Fig. 3 die äussere Konturen der nächstliegenden Partien des Kopfes bzw. des Auges mit Leitung der vergrösserten Photographie des Embryos eingezeichnet worden; und an den auf den Figuren 4, 6 und 7 abgebildeten Modellen ist die erste bzw. die letzte Wachsscheibe mit einer in entsprechender Vergrösserung hergestellten Mikrophotographie des betreffenden Schnittes bekleidet.

Beim Embryo von 15 mm. liegt der Bulbus nackt; die Lider haben noch nicht begonnen, sich zu entwickeln. Die äussere Bulbusmuskulatur wird durch dichtere Anhäufungen der mesodermalen Zellen angedeutet.

Die Anlage des Tränenkanals hat ihre Verbindung mit dem Ektoderm der (nur seicht angedeuteten) Tränennasenfurche verlassen und liegt als eine oben-hinten wie unten-vorn blind endigenden Epithelzapf im mesodermalen Gewebe isoliert.

[1] Archiv für vergleichende Ophthalmologie Bd. II, Hft. 1, 1911, SS. 84—102.
[2] l. c. S. 99.

Anlagen konjunktivaler bezw. orbitaler Drüsen sind noch nicht zum Vorschein gekommen.

Das Embryo von 20 mm. zeigt deutliche Anlagen beider Lider als kleine Falten der Körperdecke ringsum den Augapfel, nicht weit vorne (in der Richtung der Augenachse) vom Aequator bulbi.

Im nasalen Lidwinkel erhebt sich hinter den Lidern die Anlage der Membrana nictitans als eine kleine Falte, die sich oben viel weiter temporalwärts (fast zur frontalen Mitte des Bulbus) als unten verfolgen lässt.

Die Tränenkanalanlage hat sich hinten-oben in den beiden Anlagen der Tränenröhrchen, die noch nicht die Lidränder erreicht haben, gabelförmig geteilt; vornunten erstreckt sich die Tränenkanalanlage zur Nähe der äusseren Wand der vorderen Partie der primitiven Mundhöhle ohne mit dem Epithel in Verbindung zu treten.

Von den orbitalen Drüsen sind noch keine Anlagen zu sehen.

Im nächsten Stadium, Embryo von 22 mm., haben sowohl die Lider, besonders der oberen, wie die Nickhautanlage (vgl. Figg. 1 und 3) an Grösse zugenommen. In der Tasche zwischen Nickhaut und Bulbus entspringt nasal ein Epithelzapfen, die Anlage der Harderschen Drüse, der neben dem Augapfel in die Orbita hineindringt (vgl. Fig. 1).

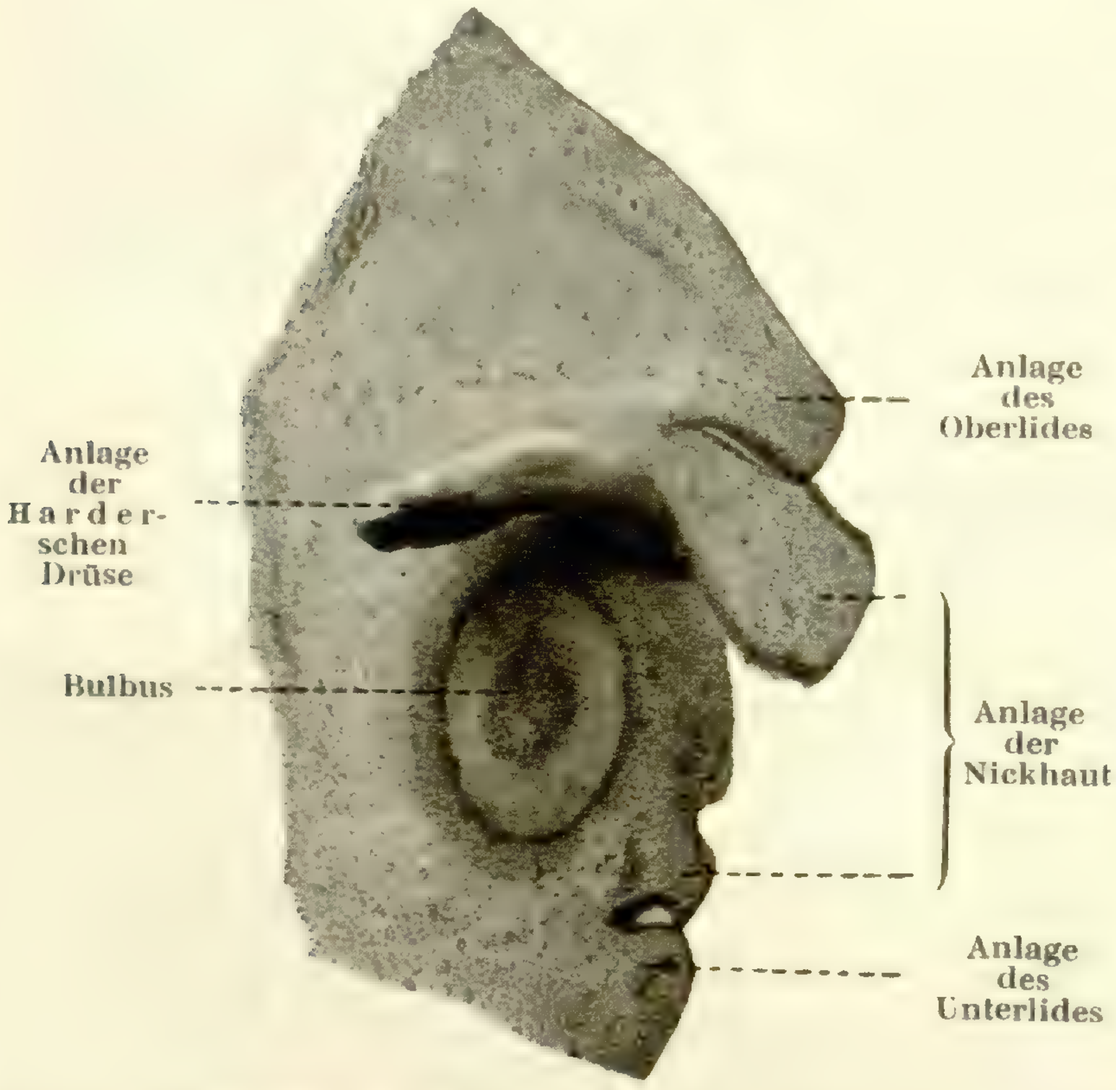


Fig. 1. Die Anlage der Harderschen Drüse beim Embryo vom 22 mm. Von hinten gesehen; nach einem Schnitte durch die nasalste Partie des Augapfels und dem in 50-facher Vergrösserung hergestellten Rekonstruktionsmodelle. Vergr. $^{25}/_{1}$.

Die fortwährend massiven Anlagen der Tränenröhrchen sind im nasalen Lidwinkel bis zur nächsten Nähe des Epithels der resp. Lidränder zu verfolgen.

Der noch nicht gehöhlte Tränengang endet fortwährend blind im mesenchymalen Gewebe auf der lateralen Seite der primitiven Mundhöhle (vgl. Fig. 2).

Die Schnitte sind in diesem Falle etwas schräg getroffen. In dem Schnitte, wo das eben erwähnte auf der einen Seite zum Vorschein kommt, sieht man auf der andern Seite, etwas mehr nach vorn, dass sich aus dem Epithel der lateralen Wand der Nasenhöhle unten ein kleiner keulenförmiger Epithelzapf abzweigt, welcher (wie aus der Untersuchung der späteren Stadien hervorgeht) die erste Anlage der orbitalen Nasendrüse darstellt (vgl. Figg. 2 und 3).

Fig. 2. Mikrophotographie eines Schnittes durch die erste Anlage der orbitalen Nasendrüse. Vergr. $^{35}/_{1}$.

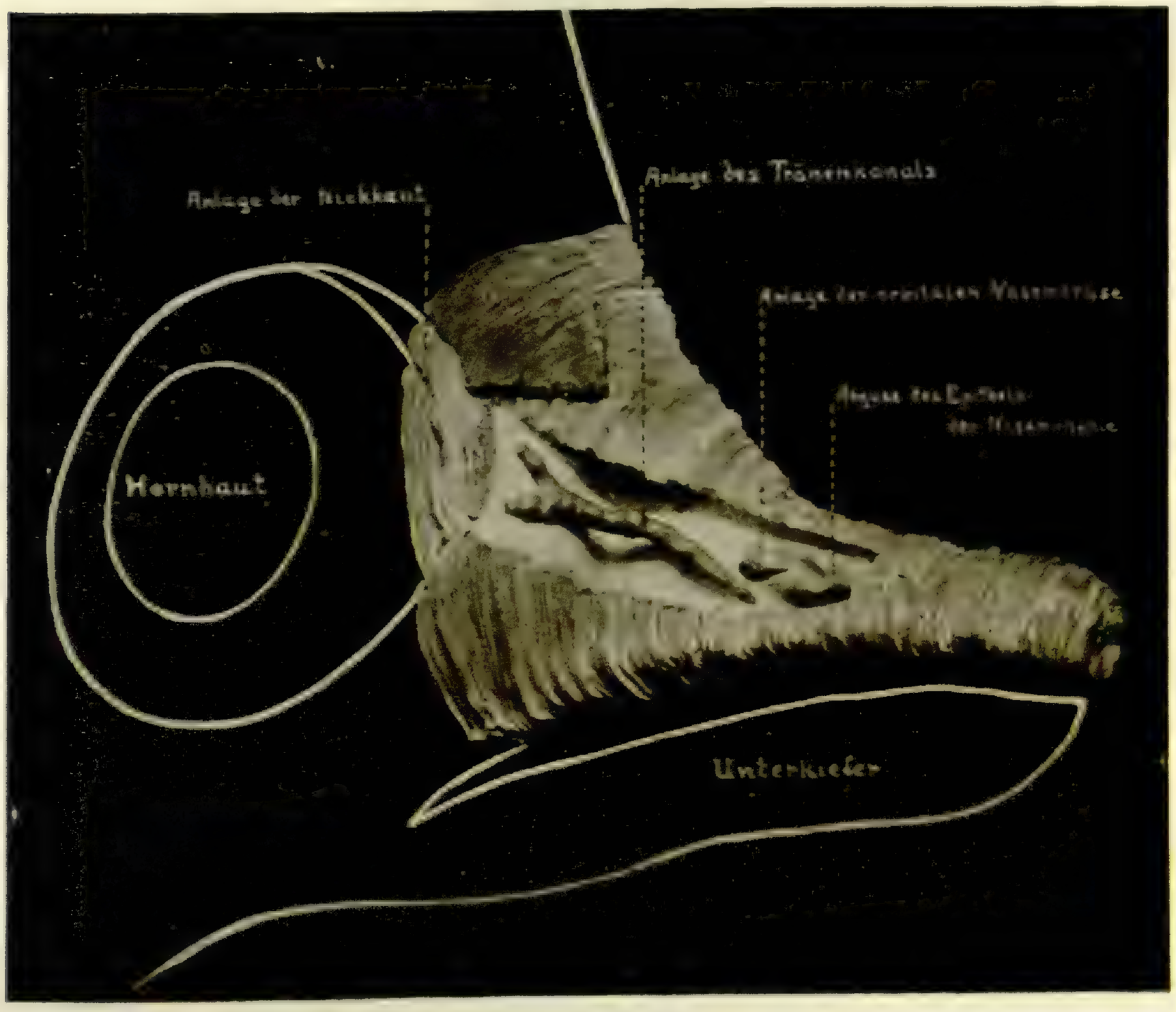


Fig. 3. Die Anlage der orbitalen Nasendrüse beim Embryo von 22 mm. Photographie des in 50-facher Vergrösserung hergestellten Rekonstruktionsmodelles. Vergr. etwa $^{12}/_{1}$.

Beim Embryo von 26 mm. verläuft die Anlage der Harderschen Drüse als solider Epithelstrang von ihrer Ursprungsstelle nach hinten (und ein wenig nach unten) bzw. medial gerichtet, dem Bulbus genau angeschmiegt.

Die Anlage der orbitalen Nasendrüse läuft als ähnliche massive Epithelsäule unter etwas zunehmendem Umfang des Querschnittes nach hinten, zuerst etwa parallel zur Anlage der Tränenwege (welche jetzt sowohl unten wie oben den Verbindungen mit den resp. Epithelien erreicht hat). Diese Drüsenanlage kreuzt über die Anlage der Harderschen Drüse und schiebt sich zwischen Bulbus und Primordialorbita nach rückwärts und etwas nach oben gerichtet hervor, um bald innerhalb des mesenchymalen Gewebes blind zu endigen.

Fig. 4. Die Anlage der Harderschen Drüse und der orbitalen Nasendrüse beim Embryo von 26 mm. Photographie des von oben-vorn gesehenen, in 50-facher Vergrösserung hergestellten Rekonstruktionsmodelles. Vergr. etwa $^{12}/_{1}$.

Von ihrem Ursprung aus gemessen besitzen die beiden Drüsenanlagen etwa dieselbe Länge (vgl. Fig. 4).

Das folgende Stadium wurde, wie oben erwähnt, von einem Embryo von 35 mm. dargestellt. Hier haben sich die beiden Drüsenanlagen bedeutend weiter entwickelt (vgl. Figg. 5, 6, 7).

Die Hardersche Drüse erstreckt sich medianwärts zwischem Bulbus und Primordialcranium und zwar dicht ausserhalb des Muskeltrichters (vgl. Fig. 5) zur unterennasalen Partie der Augenhöhle, wo dieselbe ziemlich reichliche Verzweigungen zeigt. Offenbar hat sich die primäre Anlage zuerst in ein paar grössere Zweige zerteilt, die unter fortgesetztem Weiterwachsen ziemlich zahlreiche Sprossen höherer Ordnungen entwickelt haben. An dem proximalen Teil des Hauptstammes sind (noch) keine sekundären Drüsenknospen zum Vorschein gekommen. Die ganze Drüse wird von massivem Epithelgewebe hergestellt. Das umgebende mesenchymale Gewebe zeigt eine zirkuläre Anordnung der Elemente zu einer jungen gefässführenden Adventitia.

Keine anderen Drüsenanlagen als die der Harderschen Drüse haben sich von dem Epithel der Bindehaut aus entwickelt.

Die Anlage der orbitalen Nasendrüse ist ebensoweit nach hinten wie die Harderschе Drüse zu verfolgen. Sie liegt hier längs der oberen-medialen Konvexität des

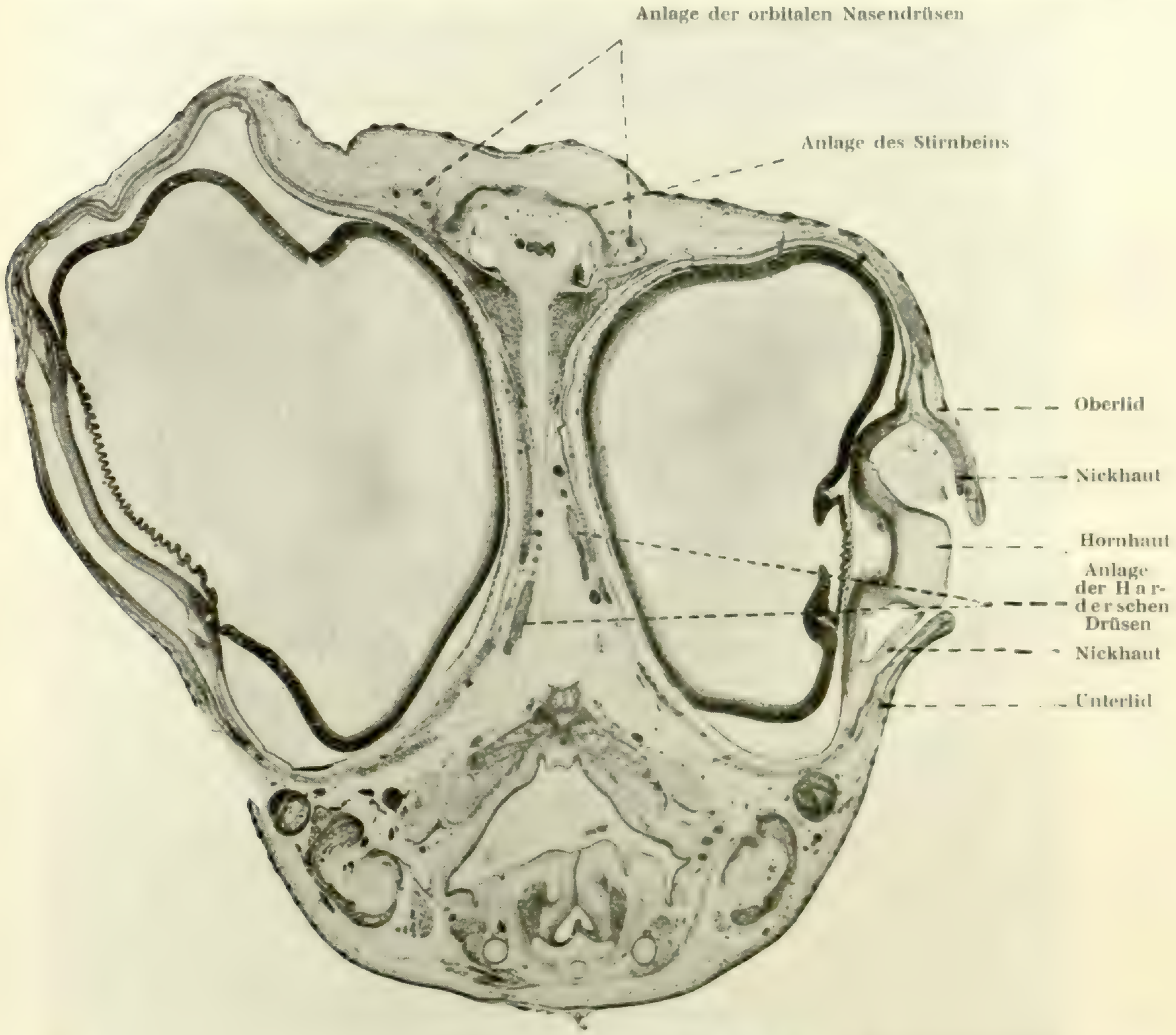


Fig. 5. Die Anlagen der orbitalen Drüsen beim Embryo von 35 mm. Mikrophotographie eines Schnittes durch die Endverzweigungen der orbitalen Drüsen. Vergr. etwa $^{10}/_{1}$.

Bulbus, ausserhalb des Muskeltrichters am lateralen Rande des eben in Entwickelung begriffenen Stirnbeines (vgl. Fig. 5). Dieselbe stellt zuerst einen einfachen Epithelstrang dar, der sich aber weiter nach hinten in zwei nebeneinander in derselben Richtung verlaufenden Epithelstränge verzweigt (vgl. Fig. 7).

Histologisch zeigt die Drüse fortwährend etwa denselben indifferenten embryonalen Typus wie die Harderschе Drüse.

Bei *Pygoscelis papua* werden also die Harderscheche Drüse und die orbitale Nasendrüse etwa gleichzeitig (Embryo von 22 mm.) angelegt.

Die erstgenannte Drüse entspringt nasal aus dem Epithel in der Tiefe der Tasche zwischen der Nickhautanlage und dem Bulbus; sie nimmt zuerst den Raum

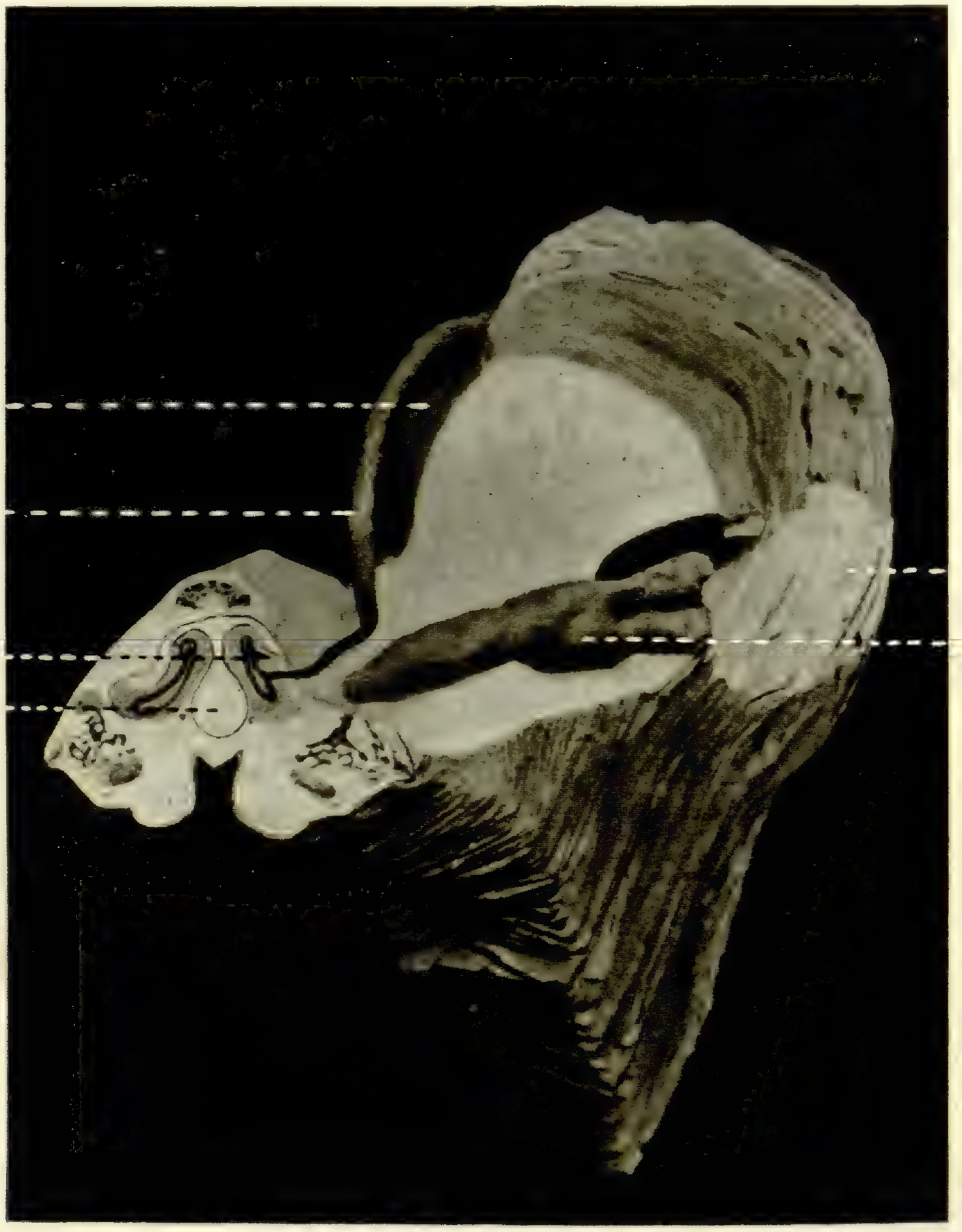


Fig. 6. Die Anlage der orbitalen Nasendrüse beim Embryo von 35 mm. Photographie des von vorn gesehenen in 25-facher Vergrösserung hergestellten Rekonstruktionsmodelles. Vergr. etwa $^{12}/_{1}$.

nasal in der Augenhöhle in Besitz und setzt sich in ihrer weiteren Entwicklung unter reichlicher Verzweigung nach unten und medianwärts in die Orbita weiter fort. Diese Verzweigung scheint zeitlich derjenigen der orbitalen Nasendrüse etwas vorauszugehen. Zuerst ist dieselbe zu der Wachstumszone beschränkt (Embryo von 35 mm.); wie die Untersuchung eines Pinguinembryos von 75 mm. gezeigt hat, können

später zahlreiche Sprossen und Verzweigungen auch direkt aus dem Hauptstamme entstehen und zwar bis zur nächsten Nähe der Ursprungsstelle. Sie bilden eine Drüsenmasse, welche auch den Ausführungsgang der orbitalen Nasendrüse einhüllen kann.

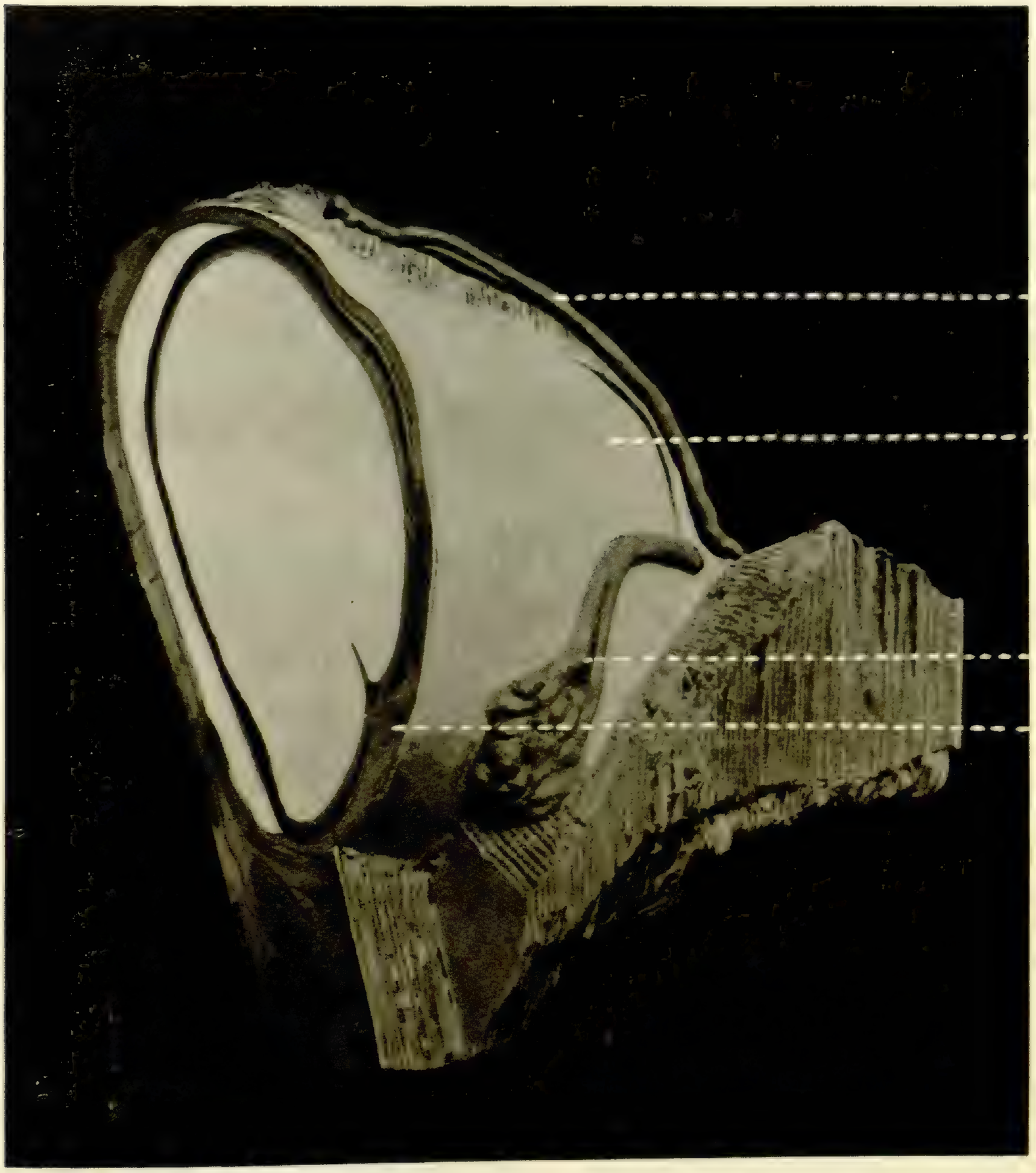


Fig. 7. Die Anlage der orbitalen Drüsen beim Embryo von 35 mm. Photographie des von hinten und von der Medianseite gesehenen, in 25-facher Vergrösserung hergestellten Rekonstruktionsmodelle. Vergr. etwa $^{12}/_{1}$.

Die Letzterwähnte entspringt seitlich aus dem Epithel der Nasenhöhle (vgl. Figg. 2 u. 3), ein wenig nach vorne von der Insertion des Tränenganges (in der primitiven Mundhöhle) und zieht nach hinten und etwas nach oben gerichtet zunächst zum nasalen Teil der Orbita hin (vgl. Fig. 4); hier findet sie den Raum schon von

der Harderschen Drüse eingenommen, weicht kranialwärts längs der Oberseite des Bulbus ab (vgl. Figg. 5, 6, 7), setzt ihren Weg bis zur Temporalseite des Auges ausserhalb des Muskeltrichters am Rande des in Entwicklung begriffenen Stirnbeins fort und verbreitet sich hier (wie die Untersuchung eines Pinguinembryos von 75 mm. gezeigt hat) unter reichlicher Verzweigung.

Eine laterale Tränendrüse scheint bei diesen Vögeln nicht gebildet zu werden. An der gewöhnlichen Stelle der Tränendrüse wird der Raum von der lateralen Nasendrüse eingenommen.

Diese eigentümliche und interessante Einlagerung einer Drüse der Nasenschleimhaut weit hinten-temporal vom Auge ist wohl u. a. zwecks Raumbeschränkung des leichten Vogelkörpers entstanden. Das für den Bulbus nötige, weiche orbitale Polster wird bei den Vögeln zum mindest Möglichen reduziert und ausserdem das Fettgewebe z. T. vom Drüsengewebe ersetzt.

Gleichzeitig sorgt die Natur auf diese Weise für die Erzeugung und Aufspeicherung von Wärme um das der Kälte sehr ausgesetzte Sehorgan.

(Ausgedruckt am 5. März 1913.)

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 13.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 13.

FALL AV DERMOIDCYSTA I ORBITA

AV

G AHLSTRÖM

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Föredragen i K. Fysiografiska Sällskapet den 12 mars 1913.

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BOKTRYCKERI

Dermoidcystor i orbita höra till de mera sällan förekommande tumörbildningarna därstädes. Vad som emellertid för mig varit ett ytterligare skäl att publicera ett dylikt fall, som jag haft under behandling, är dels cystans osedvanligt djupa läge i orbitan, och dels dess rapida tillväxt.

Fallet i fråga gäller en 5-årig flicka, Ester J., som besökte mig första gången den 24 Aug. 1907. Föräldrarna hade under sista tiden förmärkt en olikhet å båda ögonen, i det de tyckte att hennes högra öga blivit något större än det vänstra. Detta tillstånd hade, enligt vad de med bestämdhet ansågo sig kunna uppgiva, icke förefunnits längre tid än högst ett par veckor.

Vid undersökningen befanns å högra ögat en exoftalmus i riktning rakt fram, utgörande 2 mm. För övrigt var å ögat intet att anmärka; vid palpation kunde intet konstateras; ingen abnorm injektion; ingen rörelsedefekt; brytande medierna fullständigt klara; ögonbottnen normal. Synförmågan god, så vitt undersökningarna kunde giva vid handen. Pat. i övriga avseenden fullt frisk och normalt utvecklad. Det andra ögat utan anmärkning.

Att en nybildning i orbita förelåg ansåg jag vara säkert, men var det mig omöjligt att närmare kunna lokalisera densamma eller bestämma dess art. Jag ställde en operation i utsikt och anmodade föräldrarne att återkomma med barnet i och för sjukhusvård.

Den 6 Okt. infunno de sig åter, och hade då den kliniska bilden förändrats. Ögat visade nämligen tydlig perikornealinjektion; kornealepitelet var något nedanför hornhinnans centrum matt och delvis avlossat; detta beroende därpå att en så höggradig exoftalmus då var förhanden, att pat. icke längre kunde sluta ögonlocken över bulben, utan även vid starkaste försök därtill låg ifrågavarande kornealparti blottat. Graden av exoftalmus hade nått en utveckling av 9 mm., alltså 7 mm. ökning efter endast ungefär 6 veckors förlopp; därjämte var bulben dislocerad nära 3 mm. nedåt och något litet inåt. Dess rörlighet var emellertid i alla riktningar fortfarande normal. Vid palpation under övre orbitalranden förmärktes en otydlig, hård resistens djupt in i orbitan. Bulben lät sig ej alls redresseras in i orbitan. Oftalmoskopiskt visade papillen en lätt venös hyperämi, men ögonbottnen var för övrigt normal. Synförmågan var naturligtvis något nedsatt på grund av de nämnda oregelbundenheterna å corneas yta.

Av den kliniska bilden att döma, särskilt den så hastigt tilltagande exoftalmus, ansåg jag att här med sannolikhet förelåg en orbitaltumör av malign natur. Ögats fria rörlighet kunde tyda på att en synnervstumör förelåg, men papillens i det närmaste normala utseende, såväl som den bevarade synförmågan, talade däremot. Jag tillrådde operation och gjorde föräldrarna förtrogna med tanken att ögat därvid eventuellt måste uttagas.

Vid operation gick jag så till väga, att jag klöv övre ögonlocket med ett snitt längs nästan hela övre och halfva yttre orbitalranden, samt avlossade periostet från orbitalranden; därefter banade jag mig väg mellan periostet och orbitalväggen in mot orbitalspetsen; genom periostet kunde man då palpera en väl begränsad, rund tumör av ungefär en hasselnöts storlek, belägen helt och hållet bakom bulben, inom muskelpyramiden, ovanför och något utanför synnerven. Jag klöv då periostet över tumören meddelst ett horizontelt snitt av ett par ctm. längd och kunde därigenom med fingret komma åt den förhandenvarande tumören. Den var överallt väl begränsad, glatt å ytan och tämligen löst förenad med omgivande delar undantagandes uppåt, där den med en fastare sträng var fixerad vid periostet. Dess exstirpation kunde därför försiggå någorlunda lätt, varefter hudsåret suturerades, och kunde pat. 14 dagar senare hemresa med ett i alla avseende normalt öga.

Den exstirperade tumören har blivit undersökt å härvarande patologiska institution och befanns den utgöras av en typisk dermoidcysta. D:r Sture Berggren, som företog undersökningen, meddelar härom följande: »Preparatet utgöres av en gulvit, på ytan glatt tumör av en mindre hasselnöts storlek. Vid genomskärning visar den sig ha en tunn, fin vägg och ett atheromatöst innehåll. Preparatet bäddades i paraffin i sin helhet på vanligt sätt. Härvid observerades att dess innehåll till stor del är lösligt i xylol.

Mikroskopiskt visar sig väggen vara knappt mmtjock och inåt begränsas av ett skiktat skivepitel, utåt av en cellfattig, kärlfattig bindväv utan fett och utan tecken på inflammatorisk retning.

Stratum corneum finns som inre begränsning, på några enstaka ställen som en fin, starkt ljusbrytande gulglänsande membran. Stratum lucidum iakttages på de flesta ställen. Strat. Mal. skickar på flera ställen ut nedbuktningar, vilka visa dels talgkörtelomvandling, dels på sina ställen omgiva utvecklade små hår.

Det atheromatösa innehållet består av amorfa massor».

Anledningen till den i detta fallet iakttagna akuta tillväxten av tumören, alltså till den ökade sekretionen i cystans inre, kunde emellertid icke vid den histologiska undersökningen påvisas; särskilt var ingen inflammatorisk retning förhanden. Emellertid visar ifrågavarande fall att man vid hastigt tillväxande tumörbildning i orbitan icke bör uteslutande tänka på någon mera malign nybildning — vilken dock i dylika fall i regel är förhanden —; i enstaka fall kan nämligen förefinnas en godartad dermoidcysta.

(Tryckningen avslutad den 22 februari 1913.)

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 14.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 14.

ÜBER

DIE ENTSTEHUNG DES SEPTUM PERICARDIACO-PERITONEALE, DES LIGAMENTUM FALCIFORME HEPATIS UND DER LEBER-SEGMENTIERUNG BEI DEN GYMNOPHIONEN

VON

IVAR BROMAN

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Der K. Physiographischen Gesellschaft vorgelegt am 11. Dez. 1912.

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BUCHDRUCKEREI

Die Entwicklungsgeschichte der Scheidewand zwischen der Pericardialhöhle und der Pleuroperitonealhöhle war eben so wie diejenige des Ligamentum falciforme hepatis bei den Gymnophionen bisher vollständig unbekannt [1].

Diese beiden, anscheinend von einander ganz unabhängigen Themata hängen — wie wir in dem Folgenden sehen werden — miteinander derart eng zusammen, dass sie nur in Zusammenhang miteinander rationell behandelt werden können. Ich werde diese beiden Fragen daher auch in Zusammenhang zu beantworten versuchen.

Betreffs der Frage nach der Entstehungsweise des Ligamentum falciforme hepatis lag es wohl a priori am nächsten anzunehmen, dass dieses Ligament bei den Gymnophionen in ähnlicher Weise wie z. B. beim Menschen zustande käme und zwar als eine persistierende Partie des ursprünglichen *Mesenterium ventrale*.

Indessen konnte ich während meiner vor Kurzem publizierten Untersuchung »Über die Entwicklung der Bursa omentalis bei den Gymnophionen» nicht unterlassen, nebenbei zu beobachten, dass das Ligamentum falciforme hepatis eine bei den Hypogeophis-Embryonen *sekundär* und relativ spät entstehende Bildung war [2]

Damals gestattete mir meine beschränkte Zeit nicht, diese Frage weiterzuverfolgen. Durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Privatdozent Dr. H. Marcus bekam ich aber später auf einer Durchreise in München wieder Gelegenheit, seine schönen Schnittserien von Hypogeophis-Embryonen für diese Komplettierung zu untersuchen.

* * *

Ich gehe jetzt zunächst zu einer kurzen Beschreibung der uns hier interessierenden Embryonalstadien über. Die Nummer der Stadien sind dieselben, die Brauer (1899) ihnen in seiner Schilderung der äusseren Körperentwicklung gegeben hat [3].

Die äussere Entwicklung der *Hypogeophis*-embryonen während der hier in Betracht kommenden Entwicklungsperiode geht aus den Fig. 1—4 auf Tafel I hervor.

---

[1] Weder das Sarasin'sche noch das Brauer'sche Embryonalmaterial war bisher in dieser Beziehung untersucht worden.

[2] Eine ähnliche Beobachtung hat Mathes (1895) bei *Urodelen* und Hochstetter (1906) bei *Anguis fragilis* gemacht.

[3] Vgl. hierüber die Abbildungen von Brauer im Original.

Stadienbeschreibung.

Im Stadium 36 von Brauer (1899) fangen die beiden Mesocardia lateralia, welche in früheren Entwicklungsstadien (vgl. Fig. 5. Taf. I) gerade lateralwärts gerichtet waren, an, schief ventro-lateralwärts gerichtet zu werden (Fig. 8, S. 5). — Ein *Mesohepaticum anterius* fehlt und die Pericardialhöhle kommuniziert durch 3 Öffnungen, *eine ventrale* und *zwei dorsale*, weit mit der Pleuroperitonealhöhle.

Im Stadium 39 sind die beiden dorsalen Öffnungen der Pericardialhöhle schon geschlossen und zwar offenbar dadurch, dass die kranialen Ränder der Mesocardia lateralia inzwischen mit der dorsalen Körperwand verwachsen sind. — Weiter kaudalwärts haben sich die beiden Mesocardia lateralia membranartig ausgezogen. Zwischen den kaudalen, freien Rändern dieser beiden Membrane, die wir von diesem Stadium ab Membranæ pericardiaco-peritonealis dextra et sinistra nennen können, kommuniziert die Pericardialhöhle noch weit mit der Pleuroperitonealhöhle. — Ein Ligamentum falciforme hepatis fehlt noch. Unter Vermittelung der beiden Membranæ pericardiaco-peritoneales, welche jetzt auf die ventrale Fläche des kranialen Leberendes inserieren, fängt aber dieses Leberende an, mit der ventralen Körperwand verbunden zu werden.

Ähnliche Verhältnisse zeigt das Stadium 40. Nur sind die beiden Membranæ pericardiaco-peritoneales mit ihren kaudalen freien Rändern einander näher gerückt, so dass die Kommunikationsöffnung der Pericardialhöhle mit der Pleuroperitonealhöhle etwas kleiner geworden ist (vgl. Fig. 9, S. 5).

Im Stadium 42 ist diese Kommunikationsöffnung bei der Kaudalwärtsverlängerung und Medialwärtsverschiebung der beiden Membranæ pericardiaco-peritoneales noch kleiner geworden (vgl. Fig. 10, S. 6). Die Pericardialhöhle kommuniziert — mit anderen Worten — noch nur durch einen engen Kanal, Canalis pericardiaco-peritonealis ventralis, mit der Pleuroperitonealhöhle. Die diesen Kanal umschliessenden Partien der beiden Membranæ pericardiaco-peritoneales, welche die craniale Leberpartie mit der ventralen Körperwand verbinden, lassen sich jetzt als die Anlage des *Ligamentum falciforme hepatis* erkennen. Etwa in der Höhe des cranialen Nabelpols hört diese Ligament-Anlage auf, und der Canalis pericardiaco-peritonealis ventralis öffnet sich hier in die Pleuroperitonealhöhle.

Im Stadium 44 ist der Canalis pericardiaco-peritonealis Hand in Hand mit der Verlängerung des Ligamentum falciforme länger und enger geworden (vgl. Fig. 11, S. 6). Kaudalwärts endet er jetzt blind, indem die beiden Membranæ pericardiaco-peritoneales hier miteinander in der (ventralen) Medianebene verwachsen sind (vgl. Fig. 13 D. S. 9). In diesem Stadium ist also die Pericardialhöhle von der Pleuroperitonealhöhle vollständig abgetrennt.

Im Stadium 46 ist in der Canalis pericardiaco-peritonealis noch enger geworden und teilweise im Verschwinden begriffen. Die kaudale Partie derselben ist schon vollständig obliteriert; und das Ligamentum falciforme hepatis ist in dieser Höhe

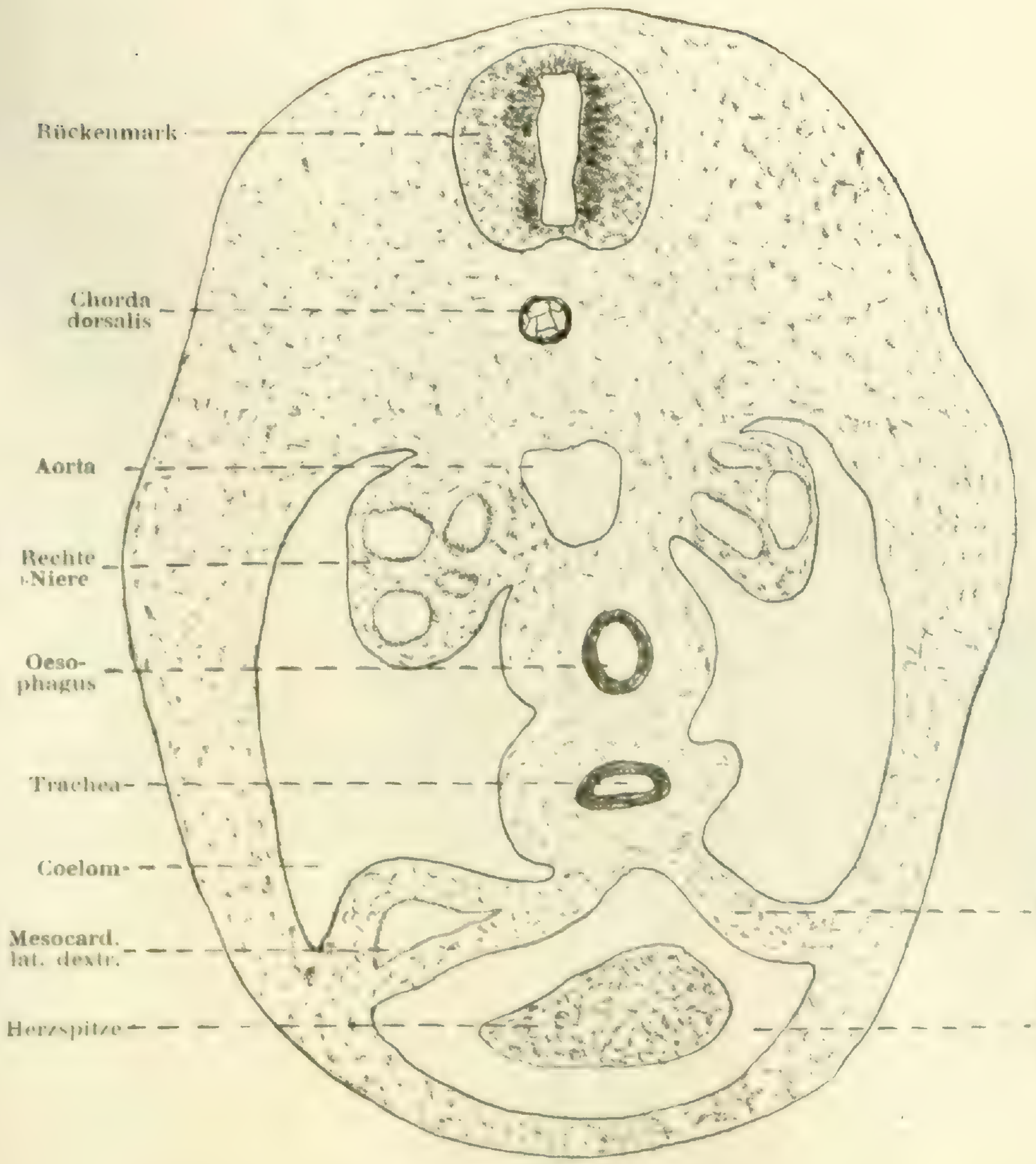


Fig. 8.

Querschnitt [1] eines *Hypogeophis*-Embryo vom Stadium 36. Etwa $^{100}/_{1}$.

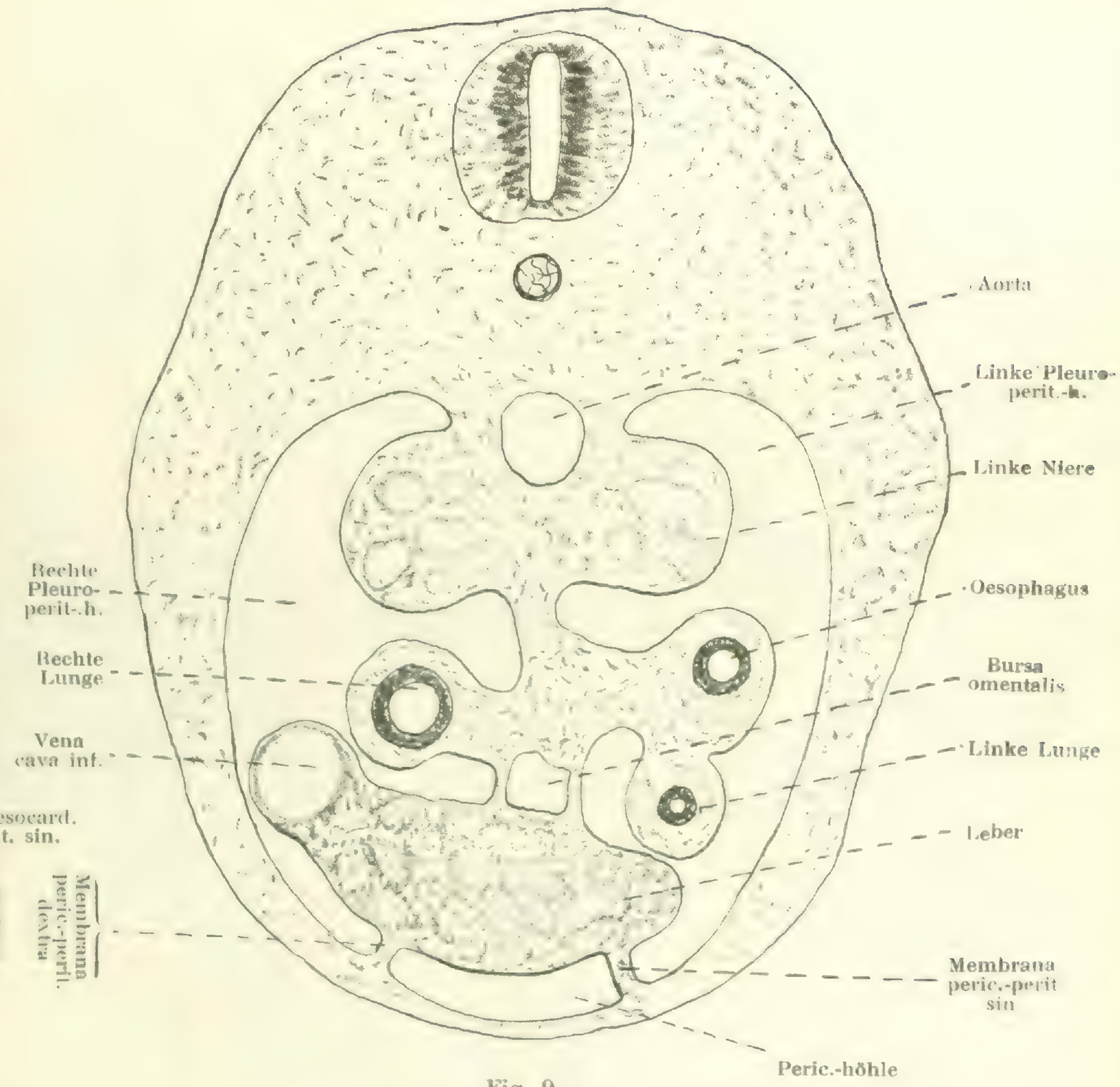


Fig. 9.

Querschnitt eines *Hypogeophis*-Embryo vom Stadium 40.

[1] Die Figuren 8—11 sind ohne Hülfe einer Camera lucida gezeichnet und daher nur als *halbschematisch* zu betrachten

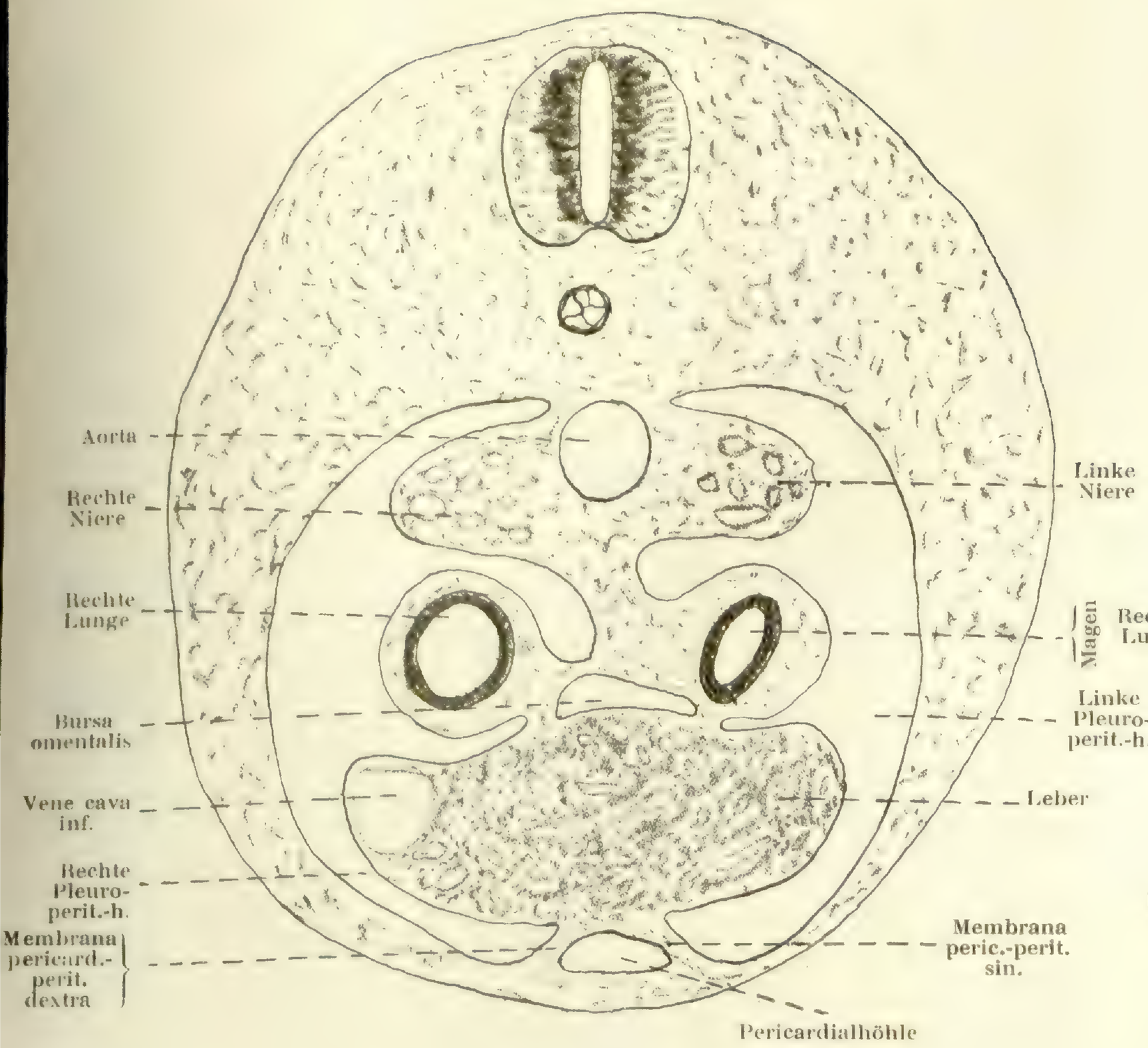


Fig. 10.

Querschnitt eines *Hypogeophis*-Embryo vom Stadium 42

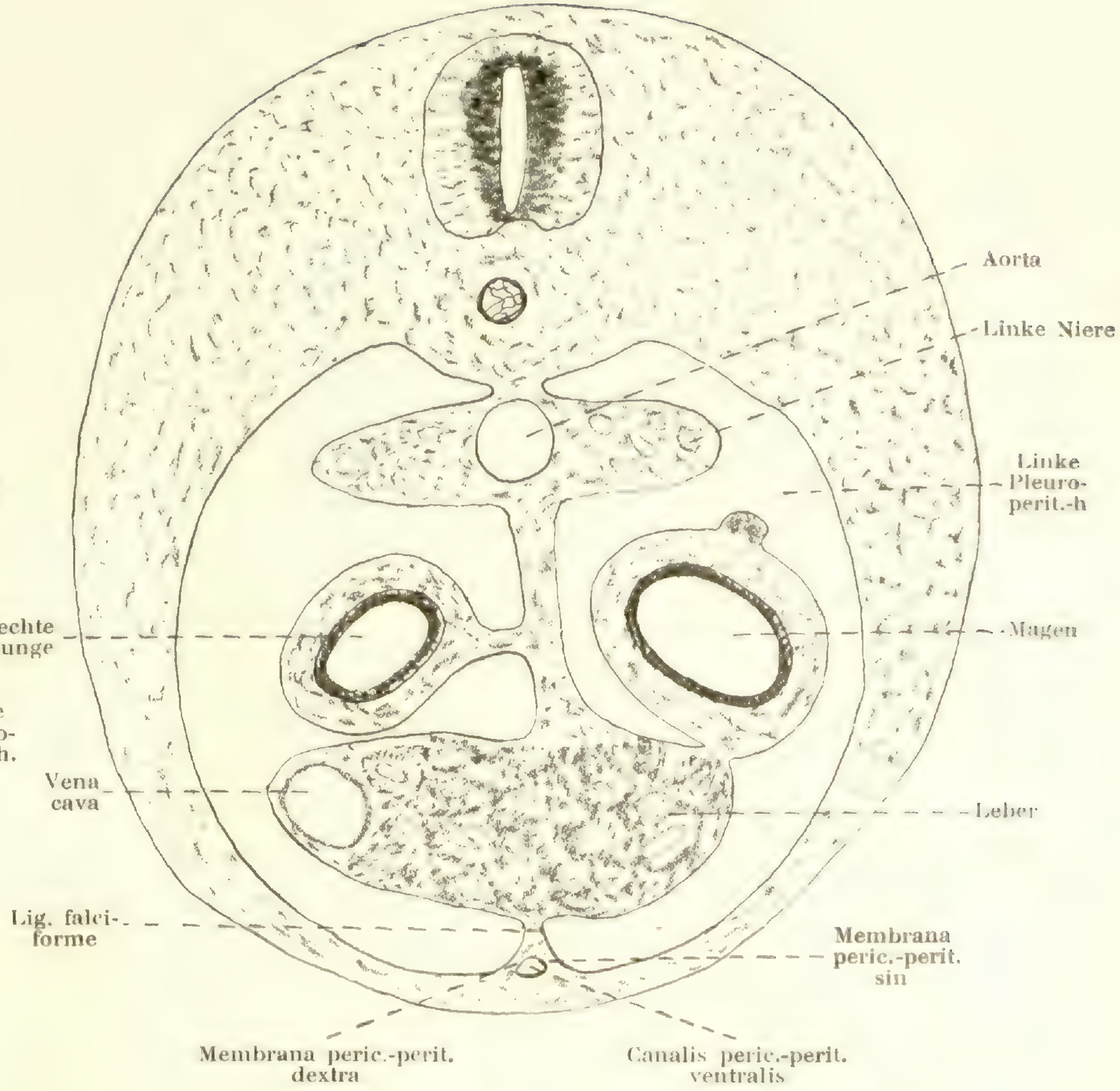


Fig. 11.

Querschnitt eines *Hypogeophis*-Embryo vom Stadium 44

also einfach geworden. Dasselbe erstreckt sich kaudalwärts ebenso weit, wie die neugebildete ventrale, kranialwärts von der Dotterblase gelegene Körperwand. Die kaudale Leberpartie ist noch ventralwärts vollständig frei (vgl. Fig. 14 D, S. 9). In derselben beginnen links quere Leberfurchen angedeutet zu werden.

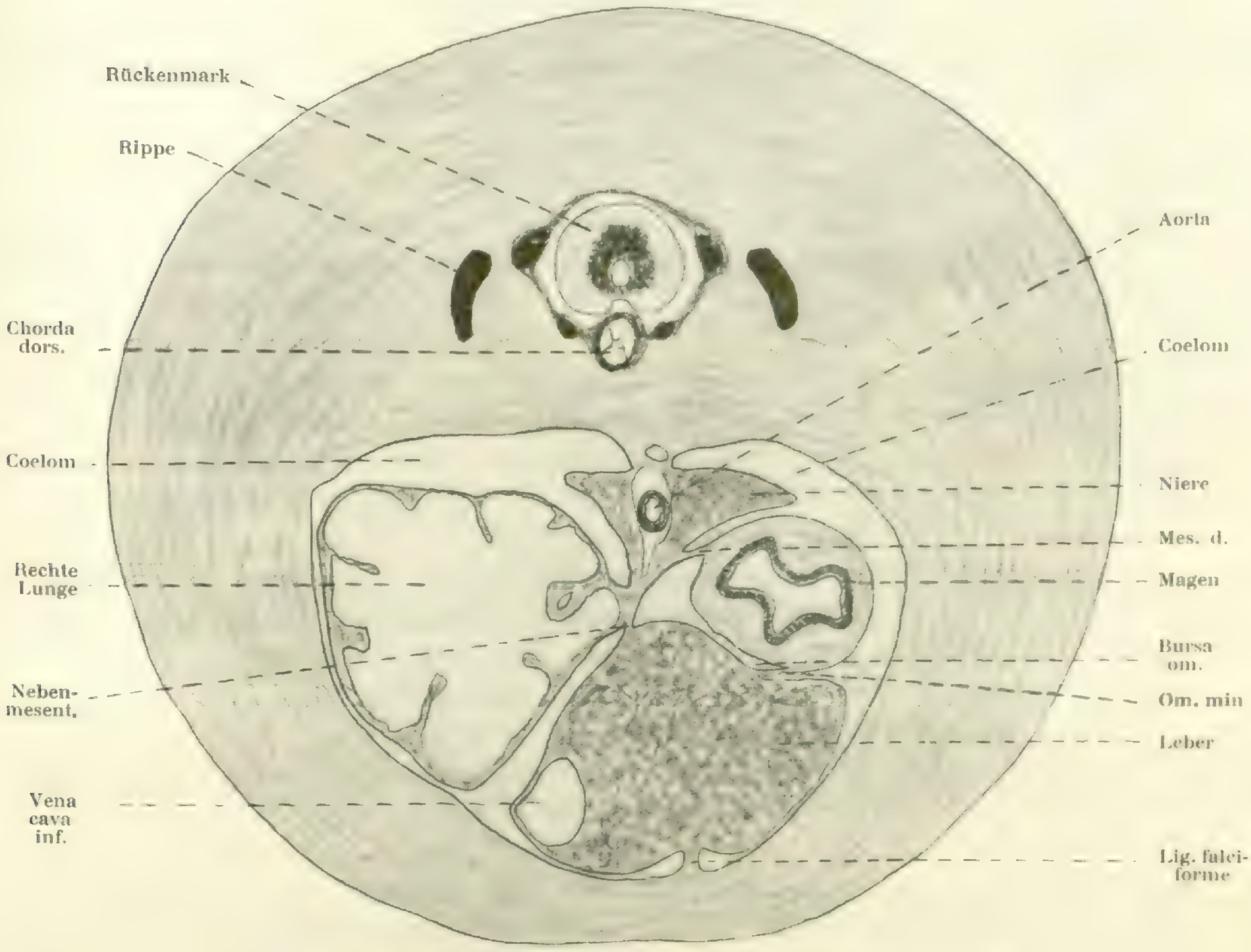


Fig. 12. Querschnitt eines *Hypogeophis*-Embryo von Stadium 47. $^{50}/_{1}$.

Im Stadium 47 ist diese Leberfurchung noch weiter fortgeschritten und macht sich jetzt auch weiter kranialwärts in der linken Leberhälfte erkennbar. Am tiefsten sind aber diese lappentrennenden Furchen kaudalwärts, wo sie zuerst auftraten. — Der Canalis pericardiaco-peritonealis ist vollständig verschwunden und das Ligamentum falciforme (Fig. 12) also überall einfach. — Dieses Ligament hat sich jetzt relativ weit kaudalwärts verlängert und fehlt nur der kaudalsten Leberpartie (etwa von der Mitte der Gallenblase an). Die Insertionslinie desselben an der ventralen Körperwand liegt ein wenig nach links von der Medianebene.

* *
*

Überblick.

I. Über die Entwicklung der Scheidewand zwischen Pericardial- und Pleuroperitonealhöhle.

Bis zum Stadium 36 von Brauer (1899) kommuniziert die Pericardialhöhle des *Hypogeophis*-Embryos weit mit der Pleuroperitonealhöhle, und zwar durch *drei Öffnungen, eine ventrale* und *zwei dorsale* [1].

Ein *Mesohepaticum anterius*, das die Leber mit der ventralen Körperwand in Verbindung setzt, existiert von Anfang an nicht [2]. Dagegen findet man während der ersten Entwicklungszeit der Leberanlage, dass diese kaudalwärts eine ventrale Verbindung mit der Dotterblase besitzt (Fig. 7, Taf. II, Lig. falc. primit.). Man könnte sich nun leicht denken, dass dieses Leber-Dotterblasen-Ligament, das ich *Ligamentum falciforme primitivum* nennen möchte, — bei der Reduktion der Dotterblase — mit der naheliegenden ventralen Körperwand verwächse und auf diese Weise zu der Entstehung des definitiven *Ligamentum falciforme hepatis* Anlass gäbe.

Verfolgt man aber das weitere Schicksal des betreffenden Leber-Dotterblasen-Ligamentes, so ergiebt sich, dass dasselbe schon frühzeitig vollständig zugrunde geht.

Das Studium späterer Entwicklungsstadien (Stadien 36—44 von Brauer) ergiebt auch, dass das definitive *Ligamentum falciforme hepatis* in ganz anderer Weise entsteht, und zwar aus Bildungen, welche gleichzeitig auch die Trennung der Pericardialhöhle von der Pleuroperitonealhöhle bewirken (vgl. Fig. 14 A—D).

Diese Bildungen sind die beiden *Mesocardia lateralia.*

Dieselben gehen ursprünglich von dem kaudalen Herzende (dem *Sinus venosus*) gerade lateralwärts aus und befestigen dasselbe an den Körperwänden (vgl. Fig. 5, Taf. I und Fig. 13 A. S. 9). Da nun aber das kaudale Herzende auch mit dem kranialen Leberende breit verbunden ist, so können die *Mesocardia lateralia* schon jetzt auch als (jedoch nur mittelbare) *Leberligamente* betrachtet werden.

Die *Mesocardia lateralia* stellen anfangs strangförmige Bildungen dar, durch welche die beiden Ductus *Cuvieri* das venöse Körperwandblut zum Sinus venosus überführen.

Hand in Hand mit der jetzt folgenden Formveränderung des Herzens und der damit verbundenen Kranialwärtsverschiebung des Sinus venosus werden nun die Mesocardia lateralia membranös ausgezogen (vgl. Fig. 13 A und B). Die Ductus *Cuvieri* bleiben hierbei in den kranialen Randpartien der betreffenden Membrane liegen und werden bald gegen die dorsale Körperwand gedrückt (vgl. auch Fig. 14 A und B).

[1] In dieser Beziehung stimmen also die *Gymnophionen* mit den *Urodelen* (vgl. Mathes 1895) erst dann überein, wenn bei den letztgenannten das *Mesohepaticum anterius* zugrunde gegangen ist.

[2] Bei den *Urodelen* findet man dagegen Anfangs ein *Mesohepaticum anterius*, das indessen frühzeitig schwindet (Mathes 1895).

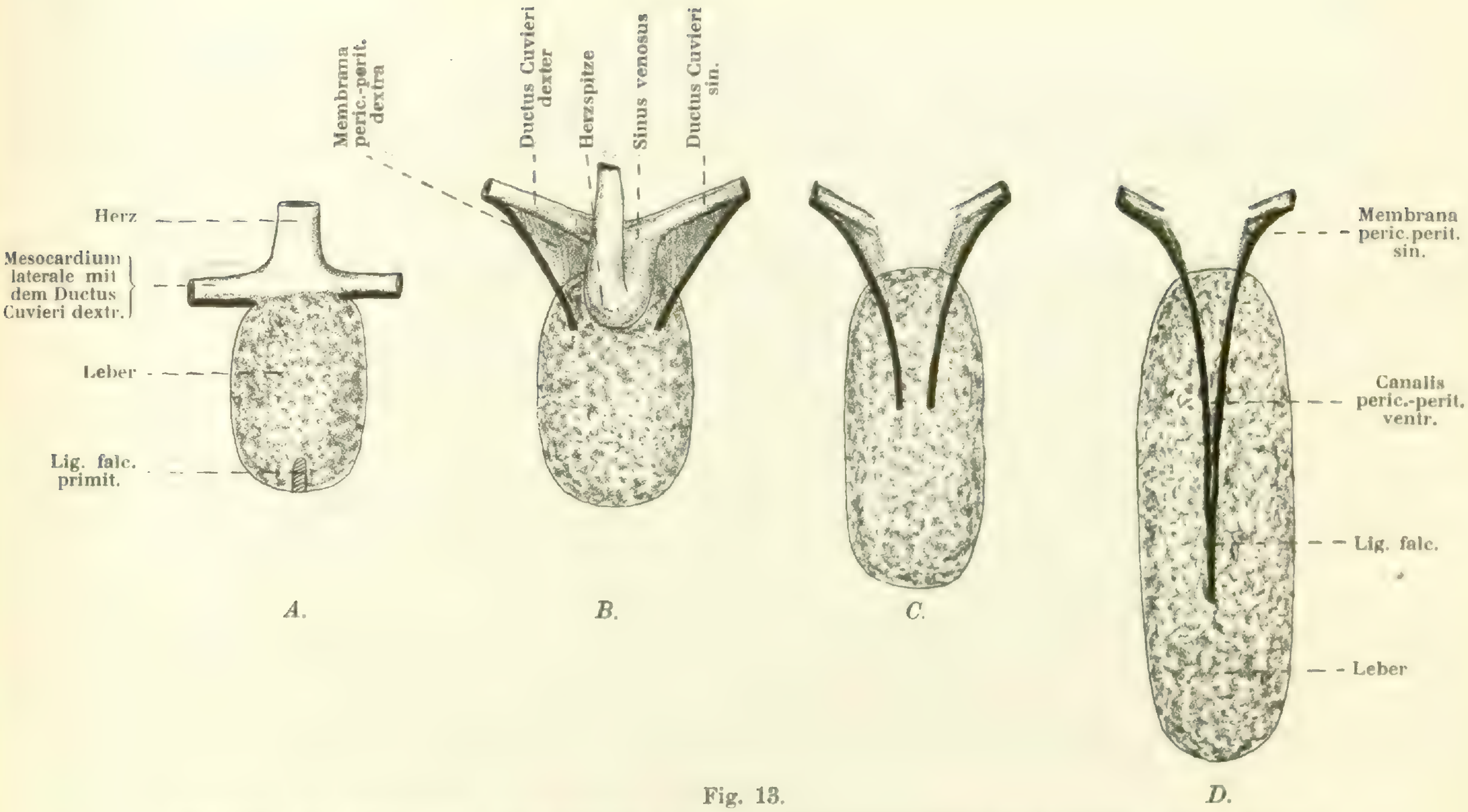


Fig. 13.

Schemata, die Entwicklung der Membranæ pericardiaco-peritoneales (von der ventralen Seite) zeigend.

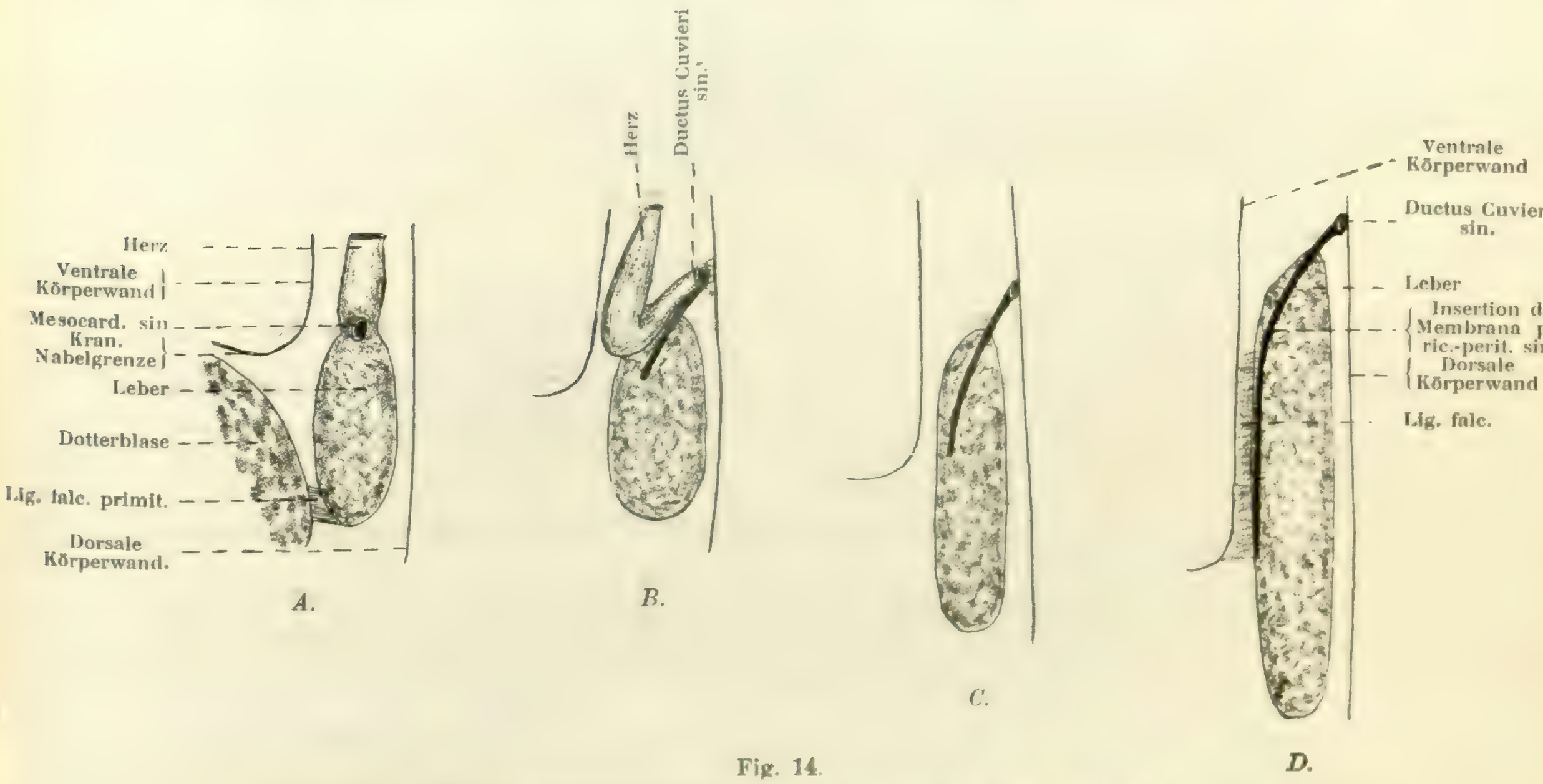


Fig. 14.

Schemata, dieselben Entwicklungsstadien wie in Fig. 13 von der linken Seite zeigend.

Als Folge hiervon verwachsen die kranialen Ränder der Mesocardia lateralia mit der (den Oesophagus einschliessenden) dorsalen Körperwand, und die beiden dorsalen Kommunikationsöffnungen der Perikardialhöhle mit der Pleuroperitonealhöhle werden auf diese Weise geschlossen [1].

Dies ist schon in Brauers Stadium 39 der Fall. In diesem Entwicklungsstadium kommuniziert also die Perikardialhöhle nur durch eine unpaare, ventrale Öffnung mit der Pleuroperitonealhöhle.

Diese ventrale Kommunikationsöffnung wurde ursprünglich ventral- und lateralwärts von den Körperwänden, dorsalwärts von der Leber und den beiden Mesocardia lateralia begrenzt (vgl. Fig. 5, Tafel I).

Schon in Brauers Stadium 36 haben indessen die kaudalen Ränder der membranösen Mesocardia lateralia angefangen, sich schief ventro-lateralwärts einzustellen (vgl. Fig. 8, S. 5). Ihre früher rein laterale Anheftung an der Körperwand ist — mit anderen Worten — mehr ventral geworden.

Diese Verschiebung der kaudalen Ränder der Mesocardia lateralia setzt in den folgenden Stadien fort und führt bald dazu, dass dieselben alleine die lateralen Begrenzungen der Kommunikationsöffnung darstellen. Die dorsale Begrenzung wird jetzt nur von der Leber, die ventrale von der ventralen Körperwand gebildet (vgl. Fig. 9, S. 5).

Bei dieser Verschiebung kommen die kaudalen Ränder der membranös ausgezogenen Mesocardia lateralia, die wir von nun ab *Membrana pericardiaco-peritonealis dextra* bezw. *sinistra* nennen wollen, einander und der ventralen Mittellinie des Körpers immer näher und wachsen hier zuletzt (in Brauers Stadium 44) mit einander zusammen (vgl. Fig. 8—12 und Fig. 13 A—D).

Auf diese Weise schliesst sich die ventrale Kommunikationsöffnung zwischen der Pericardialhöhle und der Pleuroperitonealhöhle.

Die Scheidewand zwischen der Pericardial- und der Pleuroperitonealhöhle ist also jetzt vollständig [2].

II. Über die Entwicklung des Ligamentum falciforme hepatis.

Sehr bemerkenswert ist nun, dass die Pericardialhöhle, ehe sie sich schliesst, kaudalwärts in einen langen Kanal, den wir *Canalis pericardiaco-peritonealis ventralis* [3] nennen können, ausgezogen wird (vgl. Fig. 11 und 13 D).

---

[1] Bei den *Urodelen* schliessen sich umgekehrt die dorsalen Kommunikationsöffnungen später als die ventrale (Mathes 1895).

[2] In — der Hauptsache nach — ganz ähnlicher Weise entsteht die Scheidewand zwischen Pericardial- und Pleuroperitonealhöhle bei den *Urodelen* (Mathes, 1895).

[3] Dieser Kanal ist selbstverständlich nicht mit dem von Hochstetter (1900) bei den *Selachiern* beschriebenen, in der ventralen Oesophaguswand (also *dorsalwärts* von der Leber) gelegenen Canalis pericardiaco-peritonealis gleichzustellen. Dagegen findet sich, nach der Textfig. 3 von Mathes (1895) zu urteilen, bei den *Urodelen*embryonen ein ganz entsprechender Kanal. Wahrscheinlich ist dieser aber viel kürzer und frappiert daher nicht als solcher, denn Mathes erwähnt in dem Text keinen Canalis pericardiaco-peritonealis.

Dieser Kanal ensteht dadurch, dass die beiden *Membranæ pericardiaco-peritoneales* sich nicht quer gegen der Längsachse des Körpers ausdehnen, sondern zuerst schief medio-kaudalwärts und dann der Längsachse des Körpers fast parallel ausgezogen werden (vgl. Fig. 13 A—D).

Die letzgenannten Partien der *Membranæ pericardiaco-peritoneales* stellen gleichzeitig ventrale Leberligamente dar, welche den kranialen Leberteil mit der ventralen Körperwand verbinden. (Fig. 9—11).

Der *Canalis pericardiaco-peritonealis ventralis* wird also dorsalwärts von der ventralen Leberfläche, ventralwärts von der ventralen Körperwand und lateralwärts von den beiden Membranæ pericardiaco-peritoneales begrenzt. (Fig. 10).

In Brauers Stadium 42 sind die erwähnten Leberligamente bis zur Höhe des kranialen Nabelpols zu verfolgen (vgl. Fig. 14 C). In dieser Höhe befindet sich also auch die kaudale Mündung des *Canalis pericardiaco-peritonealis ventralis*.

Wie schon oben erwähnt, schliesst sich diese Mündung in Braurs Stadium 44, indem die kaudalen Ränder der beiden Membranæ pleuro-peritoneales miteinander verwachsen. (Fig. 13 D).

Diese Verwachsung setzt sich nun in den nächstfolgenden Stadien kranialwärts fort und führt bald zu einer (in Brauers Stadium 47) vollständigen Obliteration des ganzen *Canalis pericardiaco-peritonealis ventralis.*

Hierbei verschmelzen selbstverständlich die obenerwähnten paarigen Leberligamente zu einem unpaaren Ligament, in welchem wir jetzt unschwer das definitive *Ligamentum falciforme hepatis*[1] (Fig. 12) erkennen.

Die Verlängerung des *Ligamentum falciforme hepatis* geht Hand in Hand einerseits mit dem Längenwachstum des betreffenden Leberteils und andererseits mit der gleichzeitig stattfindenden starken Verlängerung der kranialwärts von der Dotterblase gelegenen, ventralen Körperwand (vgl. Fig. 1—4, Tafel I mit den Fig. 13 und 14).

Gleichzeitig scheint die kaudalste Leberpartie, welche kein *Ligamentum falciforme* besitzt, im Wachstum nachzubleiben. Auf diese Weise erklärt sich, glaube ich, am einfachsten dass das Ligamentum falciforme sich in späteren Entwicklungsstadien relativ weiter kaudalwärts an der ventralen Leberfläche erstreckt als unmittelbar nach seiner Entstehung.

III. Uber die Entstehung der Lebersegmentierung.

Zuletzt nur noch eine kurze Bemerkung über die Entwicklung der eigenartigen *Lebersegmentierung* der *Gymnophionen*.

[1] Aus demselben Material scheint nach Mathes (1895) das definitive *Ligamentum falciforme hepatis* bei den *Urodelen* gebildet zu werden. Bei diesen scheinen aber die beiden Membranæ pericardiaco-peritoneales erst, wenn sie schon in der ventralen Mittellinie miteinander verschmolzen sind, kaudalwärts zu einem Ligamentum falciforme hepatis ausgezogen zu werden, das von Anfang an kompakt d. h. ohne Canalis pericardiaco-peritonealis ventralis ist.

Bekanntlich ist es der linke Hauptlappen der *Gymnophionen*leber, welcher durch tiefe transversale Fissuren in zahlreiche, einander dachziegelartig deckenden Nebenlappen geteilt ist (vgl. Wiedersheim, 1879). Der rechte Hauptlappen der Leber zeigt in den Höhen der linksseitigen Fissuren nur oberflächliche transversale Furchen.

Bei einem erwachsenen Exemplar von *Coecilia pachynema* konnte ich (Broman, 1904) feststellen, dass die Grenzen der erwähnten Nebenlappen im allgemeinen in denselben Höhlen wie diejenigen der Körpersegmente lagen. (Nur in den kranialsten und kaudalsten Leberpartien waren die Nebenlappen 2—3 Mal dicker und entsprachen also ihrer Lage nach nicht den einfachen Körpersegmenten.)

Dieser Befund ladet zu der Annahme ein, dass wir in den *Gymnophionen* mit Tieren zu tun haben, welche eine primäre Lebersegmentierung bezitzen (vgl. Broman, 1904 S. 526).

Es war mir daher eine grosse Überraschung, als ich bei der Untersuchung der *Hypogeophis*embryonen sofort feststellen konnte, dass *die Leberanlage während der ersten Ausbildungszeit* (Stadien 22—44) *vollständig unsegmentiert* war.

Erst in Brauers Stadium 46 beginnen in der kaudalen Leberpartie links quere Leberfurchen angedeutet zu werden. Von nun ab schreitet die betreffende Leberfurchung immer weiter kranialwärts fort, bis der ganze linke Leberlappen mit Querfurchen versehen ist.

Dass der rechte Leberlappen sich nicht in ähnlicher Weise durch tiefe Querfissuren segmentiert, hängt wahrscheinlich davon ab. dass die schon früher entstandene, mächtige *Vena cava inferior* den rechten Leberrand einnimmt (vgl. Fig. 9—12) und daher an dieser Seite eine Segmentierung der Leber verhindert.

Ergebnisse.

Ich verzichte darauf, hier alle meine Ergebnisse aufzuzählen. Denn als solche kann ich alle meine schon oben kurz zusammengefassten Befunde betrachten.

Nur möchte ich zum Schluss als *Hauptergebnisse* meiner Untersuchung hervorheben:

1) dass bei den *Gymnophionen* ein primäres *Mesohepaticum anterius* von Anfang an fehlt, und dass diese Tiere also zu denjenigen Wirbeltieren gehören, deren Pericardialhöhle ursprünglich durch 3 Öffnungen, eine ventrale und zwei dorsale, mit der Peritonealhöhle kommuniziert;

2) dass diese Kommunikationsöffnungen alle unter Vermittelung von den *Mesocardia lateralia* geschlossen werden, die zu je einer Membran, *Membrana pericardiaco-peritonealis dextra* et *sinistra*, ausgezogen werden;

3) dass die beiden dorsalen Kommunikationsöffnungen zuerst geschlossen werden und zwar dadurch, dass die kranialen Membranränder dorsalwärts verschoben werden, bis sie gegen die dorsale Körperwand gepresst werden und mit derselben verwachsen;

4) dass die unpaare ventrale Kommunikationsöffnung zuletzt geschlossen wird und zwar dadurch, dass die kaudalen Membranränder ventro-medialwärts verschoben werden, bis sie in der ventralen Mittellinie miteinander zusammentreffen und verwachsen (vgl. Fig. 8—12);

5) dass diese kaudalen Membranränder aber gleichzeitig auch weit kaudalwärts auf die ventrale Leberfläche verschoben werden und — ehe sie miteinander verwachsen — einen langen *Canalis pericardiaco-peritonealis ventralis* begrenzen (vgl. Fig. 13 A—D);

6) dass dieser *Canalis pericardiaco-peritonealis ventralis* durch Verschmelzung der begrenzenden Membranpartien obliteriert, und dass Hand in Hand hiermit aus denselben das definitive *Ligamentum falciforme hepatis*[1] ensteht;

7) dass die Leber der Gymnophionen während der ersten Entwicklungszeit kompakt und ohne Querfurchen ist, und dass also die Segmentierung des linken Leberlappens der entwickelten Tiere *keine primäre Segmentierung* ist;

8) dass das Auftreten einer ähnlichen Segmentierung an dem rechten Hauptlappen dadurch verhindert wird, dass die Vena cava inferior schon vorher entstanden ist und den rechten Leberrand einnimmt.

[1] Aus diesem Befund im Vergleich mit den schon bei anderen Wirbeltieren gemachten Erfahrungen geht hervor, dass dieses Ligament bei verschiedenen Wirbeltieren in sehr verschiedener Weise enstehen kann und also keine überall homologe Bildung darstellt. — Komparative Untersuchungen über die Entstehung des Ligamentum falciforme hepatis bei den verschiedenden Wirbeltieren sind also sehr notwendig.

Litteratur.

Brauer, Aug. (1899): Beiträge zur Kenntniss der Entwicklung und Anatomie der Gymnophionen. II. Die Entwicklung der äusseren Form. — Zool. Jahrb. — Abt. f. Anat. u. Ontog. d. Thiere. Bd. 12. Jena 1899.

Broman, Ivar (1904): Die Entwickelungsgeschichte der Bursa omentalis und ähnlicher Rezessbildungen bei den Wirbeltieren. — Wiesbaden. Verlag von J. F. Bergmann.

— (1912): Über die Entwicklung der »Bursa omentalis» bei den Gymnophionen. — Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar. Bd. 49. N:o 5.

Hochstetter, F. (1900): Über die Entstehung der Scheidewand zwischen Pericardial- und Peritonealhöhle und über die Bildung des Canalis pericardiaco-peritonealis bei Embryonen von Acanthias vulgaris. — Morphol. Jahrb. Bd. 29.

— (1906): Über die Entwickelung der Scheidewandbildungen in der Leibeshöhle der Krokodile. — *Voeltzkow's* Reise in Ostafrika in den Jahren 1903—1905. Bd. IV. Stuttgart. 1906. S. 173.

Mathes, P. (1895): Zur Morphologie der Mesenterialbildungen bei Amphibien. — Morphologisches Jahrbuch. Bd. 23.

Sarasin, Paul und Fritz (1887—1890): Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Ceylonesischen Blindwühle Ichtyophis glutinosus. — Wiesbaden (Kreidels Verlag).

Wiedersheim, R. (1879): Die Anatomie der Gymnophionen. — Jena. (Verlag von G. Fischer.)

(Ausgedruckt am 7. März 1918.)

Fig. 1.

Stadium 28. Vergr. $^{6}/_{1}$.

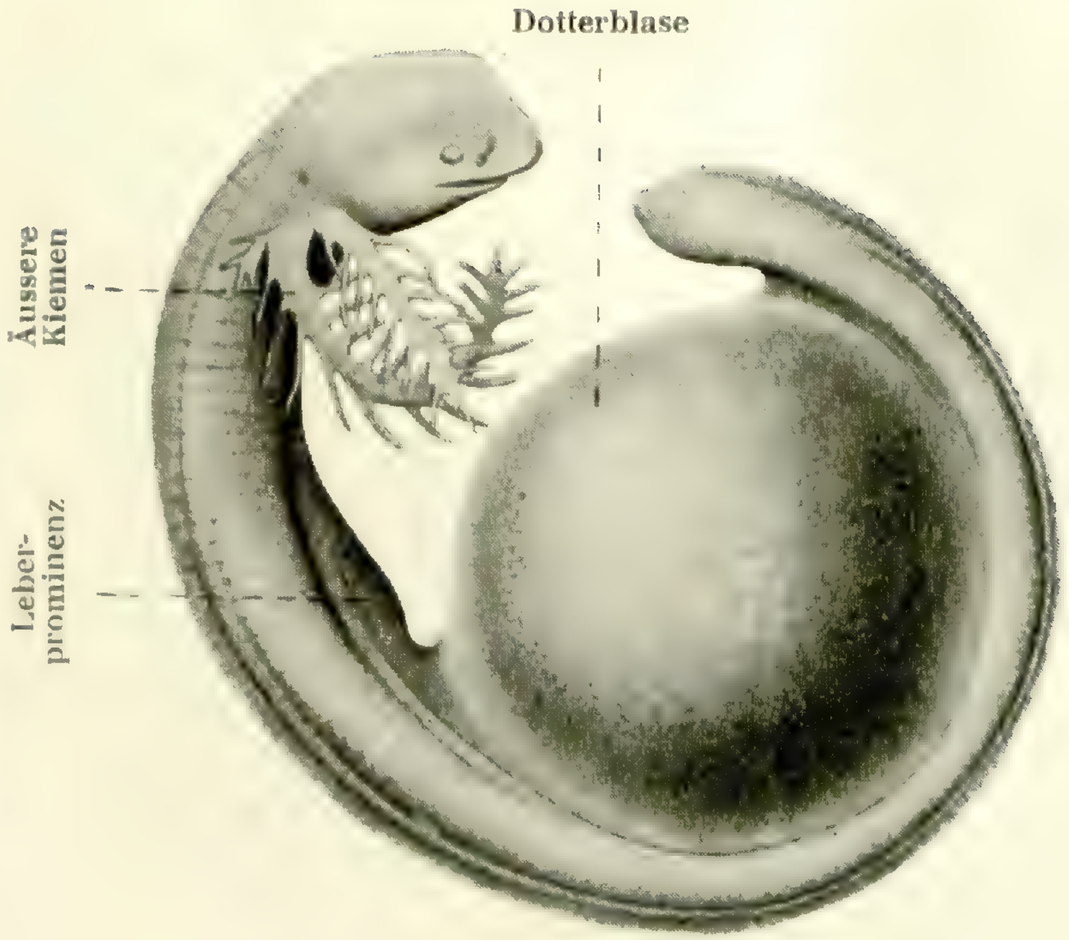


Fig. 2. Stadium 41. Vergr. $^{6}/_{1}$.

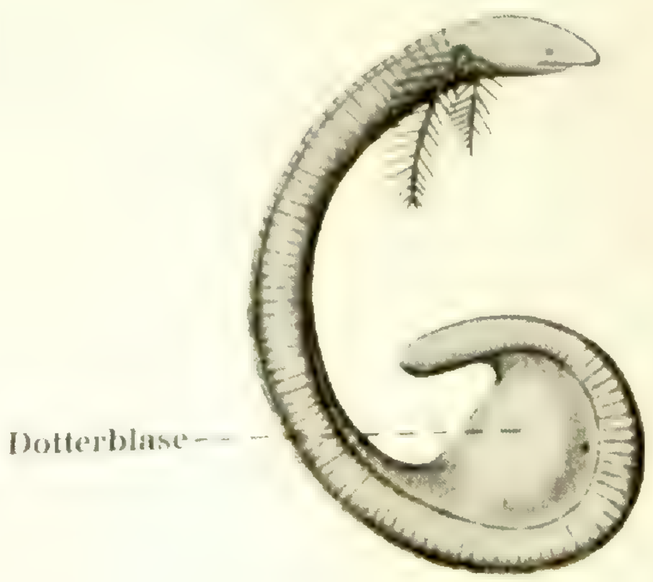


Fig. 3.

Stadium 46. Vergr. $^{2}/_{1}$.

Fig. 4. Stadium 47. Vergr. $^{2}/_{1}$.

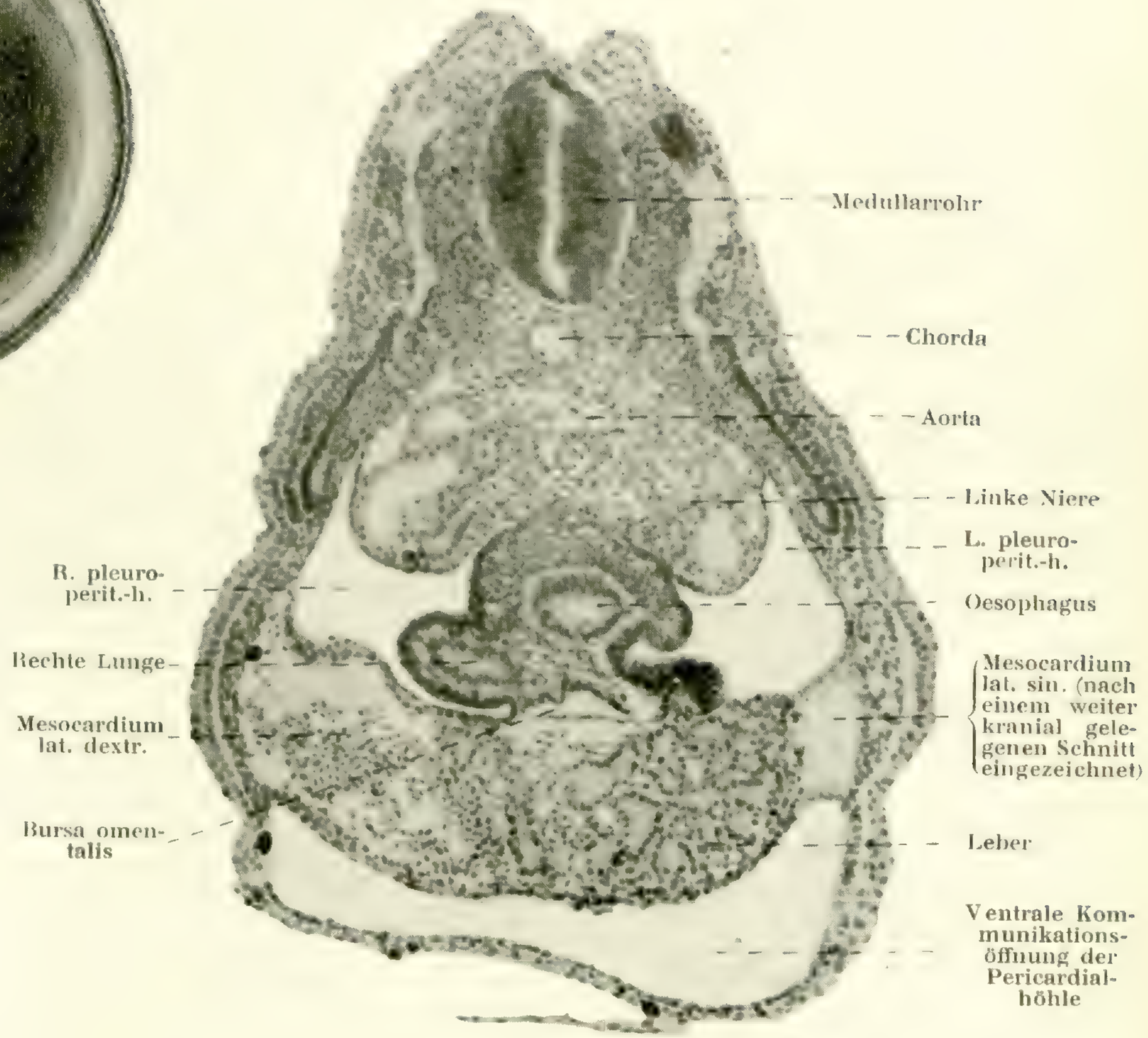


Fig. 5.

Querschnitt eines *Hypogeophis*-Embryo vom Stadium 25.
Vergr. $^{100}/_{1}$.

Fig. 1–4. Embryonen von *Hypogeophis rostratus* von der rechten Seite gesehen. Nach BRAUER (1899).

Håkan Ohlssons boktr., Lund.

TAFEL II.

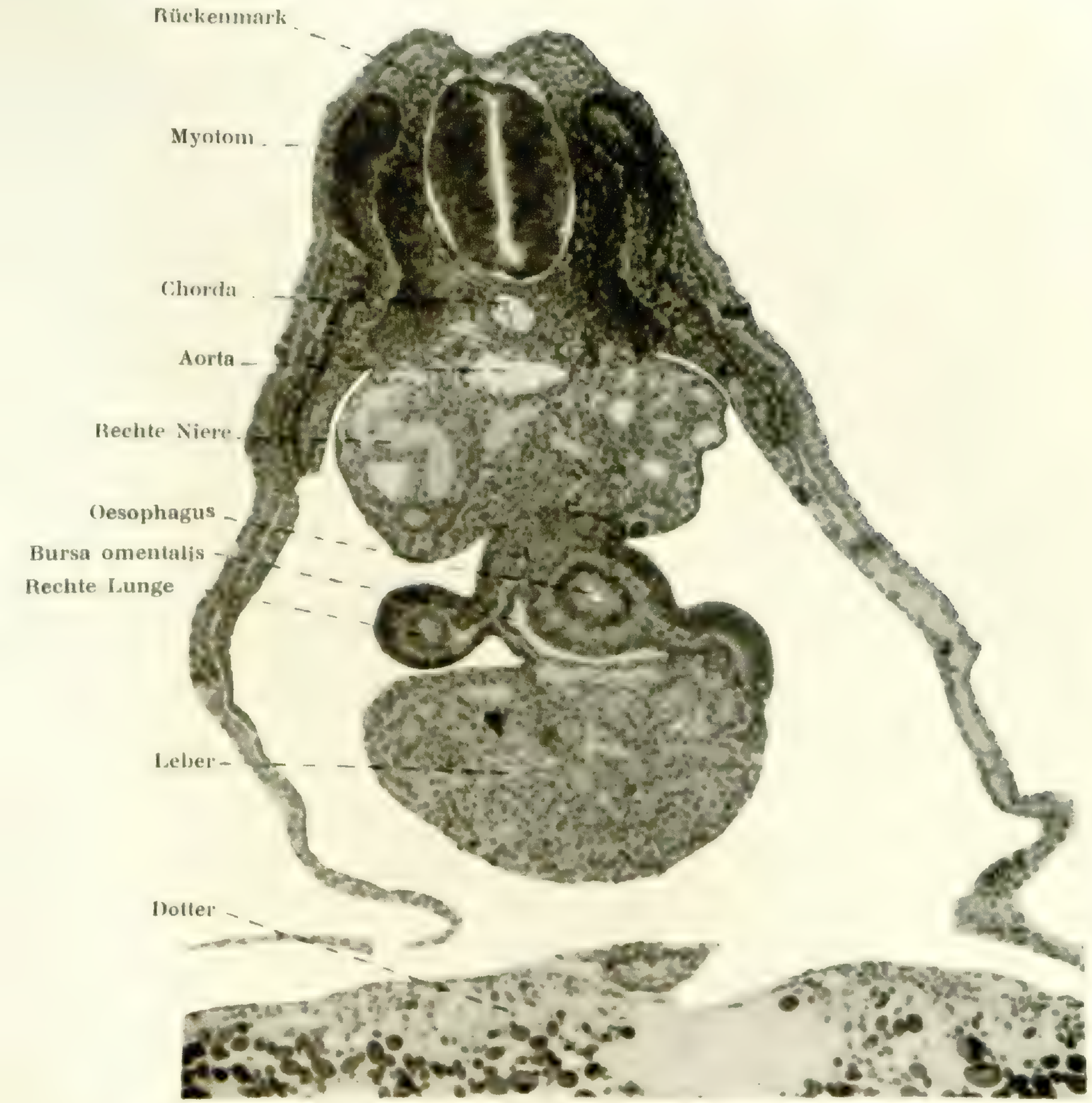


Fig. 6.

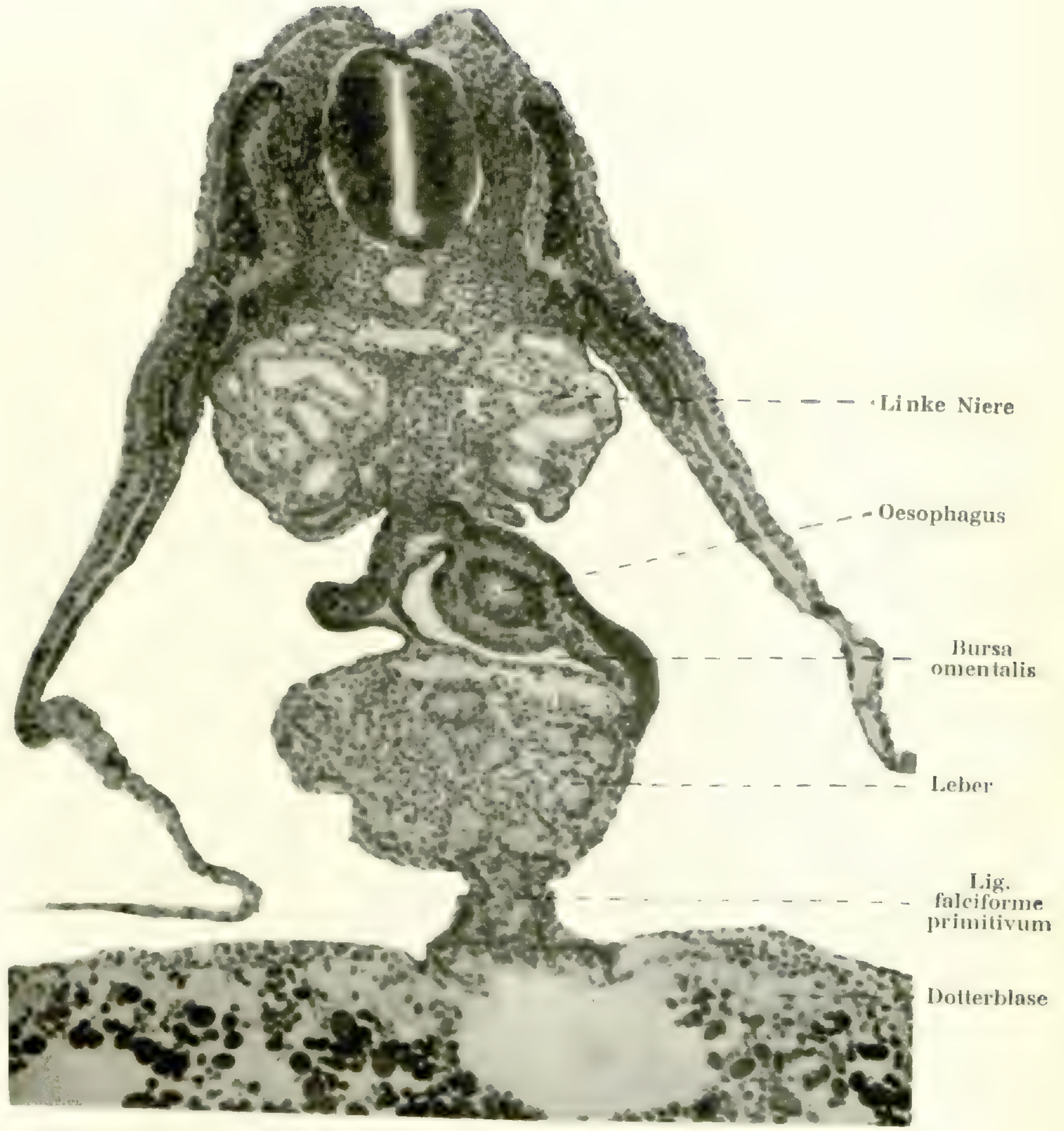


Fig. 7.

Querschnitte eines *Hypogeophis*-Embryo vom Stadium 25. $^{100}/_{1}$.

Håkan Ohlssons boktr., Lund.

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 15.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 15.

UNDRE DICELLOGRAPTUSSKIFFERN I SKÅNE

JÄMTE

NÅGRA DÄRMED EKVIVALENTA BILDNINGAR

AF

ASSAR HADDING

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Föredragen i K. Fysiografiska Sällskapet den 12 mars 1913.

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BOKTRYCKERI

Förord.

Med petrografisk faciesskillnad följer i regel också en paleontologisk. Skifferbildningar och kalkstensbildningar visa därför, äfven då de äro af samma ålder, i faunistiskt hänseende stora olikheter. Det är just häri orsaken ligger till den säregna beskaffenheten hos Skånes ordovicium. Ändamålet med föreliggande afhandling är att lämna en så fullständig och noggrann öfversikt som möjligt öfver stratigrafiska och paleontologiska data rörande den i hufvudsak af skiffrar bildade skånska lagerserie, som på grund af sin lethæa fått namnet Undre dicellograptusskiffer (Törnquist 1889). Dennas viktigaste djurgrupp, graptoliterna, ha lämnat ett rikligt material, som tilllåtit en detaljerad beskrifning. För en rätt bild af den ifrågavarande lagerseriens fauna, en bild ägnad att lämna tillräckliga hållpunkter för en jämförelse med andra bildningar, ekvivalenta, men af annan facies, är det emellertid af stor vikt, att vederbörlig uppmärksamhet äfven kommer öfriga sparsamt eller t. o. m. sällsynt förekommande element af faunan till del. Jag har därför låtit mig angeläget vara, att i artbeskrifningen medtaga så mycket som möjligt äfven af sådana djurgrupper, som äro så att säga mera främmande för skifferfaunan och som därför här endast träffats i ett fåtal exemplar, ofta nog skäligen fragmentariska eller deformerade vid sammanpressningen i skiffern. I fråga om vissa djurgrupper, så t. ex. trilobiterna, har dock i viss mån en utjämning af dessa olägenheter kunnat ske därigenom, att jag inom undersökningens ram kunnat indraga jämtländska bildningar, som såväl petrografiskt som faunistiskt visa blandad facies.

* * *

Vid mina arbeten i fältet, hvilka med längre och kortare uppehåll pågått sedan år 1907, har jag ofta funnit villiga medhjälpare bland medlemmarna af Lunds Geologiska Fältklubb; särskildt vill jag här nämna Rektor O. Bobeck i Eslöf och Fil.

stud. G. Ekström, hvilka nedlagt ett ej obetydligt arbete, den förre vid lokal *E 14 c*, den senare vid lokal *E 7* i Fågelsång. Till samtliga dessa mina medhjälpare äfvensom till Prof. S. L. Törnquist i Lund och Prof. J. Kiær i Kristiania, hvilka till mitt förfogande ställt en del jämförelsematerial, vill jag här uttrycka min tacksamhet. Till min lärare och ledare i arbetet, Prof. J. C. Moberg, stannar jag i alldeles särskild tacksamhet ej endast för uppslaget till denna afhandling, utan äfven för det intresse, med hvilket han följt arbetets gång, samt för den uppmuntran och det bistånd, han alltjämt lämnat mig.

Litteraturförteckning.

Här upptagna arbeten citeras i det följande endast genom angifvande af författarenamn och tryckår, hvartill kommer, då en författare har flera arbeten från samma år, ordningsnumret i förteckningen. De arbeten, som mera direkt behandla eller lämna meddelande om den undre dicellograptusskiffern, äro i förteckningen utmärkta genom en årtalet eller ordningsnumret vidfogad asterisk.

Andersson, J. G.

1896. Ueber cambrische und silurische phosphoritführende Gesteine aus Schweden. — Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. II, Part 2. 1895.

1897*. Om fosforitbildning och fosforitförande sediment. — Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 19.

Angelin, N. P.

1851, 1854. Palæontologia scandinavica. I. Fasc. I et II: — Lundæ. 4:o.

1878. Samma arbete. Uppl. 2, utgifven af G. Lindström. Holmiæ. — 4:o.

Angelin, N. P. et Lindström, G.

1880. Fragmenta silurica e dono Caroli Henrici Wegelin. — Holmiæ. 4:o.

Barrande, J.

1852. Systême silurien du centre de la Bohème. — Prague. 4:o.

Beyrich, E.

1846. Untersuchungen über Trilobiten. Zweites Stück. Als Fortsetzung zu der Abhandlung »Ueber einige böhmische Trilobiten». — Berlin. 4:o.

Bonnema, J. H.

1909. Beitrag zur Kenntnis der Ostracoden der Kuckersschen Schicht (C_2). — Mitteil. Min.-geol. Inst. Groningen. Bd II, Heft 1.

Brögger, W. C.

1882. Die silurischen Etagen 2 & 3 im Kristianiagebiet und auf Eker etc. — Universitats programm. Kristiania. 8:o.

1886: 1. Ueber die Ausbildung des Hypostomes bei einigen skandinavischen Asaphiden. — Bih. t. Kgl. sv. Vet.-Ak. Handl. Bd 11. Äfven tryckt som Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:r 82.

1886: 2. Spaltenverwerfungen in der Gegend Langesund—Skien. — Nyt Mag. f. Naturv. Bd 28. Kristiania.

1887. Geologisk Kart over øerne ved Kristiania. — Nyt Mag. f. Naturv. Bd 31. Kristiania.

Carruthers, W.

1859. On the graptolites from the silurian shales of Dumfriesshire with a description of three new species. — Ann. Mag. Nat. Hist. 3 Ser., Vol. 3.

Dalman, J. W.

1826. Om Palæaderna eller de så kallade trilobiterna. — Kgl. sv. Vet.-Ak. Handl.

Davidson, T.

1866—1871. A monograph of the british fossil brachiopoda. Part VII. The silurian brachiopoda. — Palæontogr. Soc. London. 4:o.

De Geer, G.

1887*. Beskrifning till kartbladet Lund. — Sver. Geol. Unders. Ser. Aa, N:r 92.

Elles, Gertrude L. and Wood (Shakespear), Ethel M. R.

1901—1908. A monograph of british graptolites. Edited by Ch. Lapworth. Parts I—VII. — Palæontogr. Soc. London. 4:o.

Frech, Fr.
(1880). 1897. Lethæa geognostica. I. Theil. Lethæa palæozoica. Bd 1. — Stuttgart. 8:o.
Gagel, C.
1890. Die Brachiopoden der cambrischen und silurischen Geschiebe im Diluvium der Provinzen Ost- und Westpreussen. — Beitr. zur Naturk. Preussens. N:r 6. Königsberg. 4:o.
Hadding, A.
1911. Om de svenska arterna af släktet *Pterograptus* Holm. — Medd. N:r 16 fr. Lunds Geol. Fältklubb. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 33.
1912*. Några iakttagelser från Jämtlands ordovicium. — Medd. N:r 21 fr. Lunds Geol.-min. Inst. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 34.
1913*. Släktet *Telephus* Barr. — Medd. N:r 18 fr. Lunds Geol. Fältklubb. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 35.
Hall, J.
1847. Graptolites of the inferior strata of the New-York system. — From the first Volume of the Palæont. of New-York. Albany. 4:o.
1859. Palæontology of New-York. Vol. III. Supplement to Vol. I.
1865. Graptolites of the Quebec group. — Geol. Survey of Canada. Montreal. 8:o.
Hennig, A.
1900*. Geologischer Führer durch Schonen. — Berlin. Liten 8:o.
1904*. Se Törnebohm, A. E. och Hennig, A.
Hinde, G. J.
1879: 1. On conodonts from the Chazy and Cincinnati group of the Cambro-Silurian, and from the Hamilton and Genesee-shale divisions of the Devonian, in Canada and the United States. — Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. 35.
1879: 2. On annelid jaws from the Cambro-Silurian, Silurian, and Devonian formations in Canada and from the lower Carboniferous in Scotland. — Quart. Journ. Geol. Soc Vol. 35.
1882. On annelid remains from the silurian strata of the isle of Gotland. — Bih. till Kgl. sv. Vet.-Ak. Handl. Bd 7.
Hisinger, W.
1840. Lethæa suecica seu Petrificata Sueciæ. Supplementum secundum. — Holmiæ. 4:o.
Holm, G.
1882. Om de vigtigaste resultaten från en sommaren 1882 utförd geologisk-palæontologisk resa på Öland. Öfvers. Kgl. sv. Vet.-Ak. Förh.
1897. Palæontologiska notiser. 4. Om Bohemilla (? denticulata Linrs. och Remopleurides microphthalmus Linrs. — Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 19.
Holtedahl, O.
1909. Studien über die Etage 4 des norwegischen Silursystems beim Mjösen. — Vid.-Selsk. Skrifter. I. Math.-Naturv. Klasse. N:o 7. Kristiania.
Hopkinson, J.
1872. On some species of graptolites from the South of Scotland. — Geol. Mag. Dec. 1, Vol. IX.
Koken, E.
1889. Ueber die Entwickelung der Gastropoden vom Cambrium bis zur Trias. — N. Jahrb. f. Min. etc. Beilage-Bd VI.
Krause, A.
1891. Beitrag zur Kenntniss der Ostracoden-Fauna in silurischen Diluvialgeschieben. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 43.
Lapworth. Ch.
1873. Notes on the british graptolites and their allies. 1. On an improved classification of the Rhabdophora. — Geol. Mag. Vol. X.
1876. Catalogue of the Western Scottish fossiles. »Moffat District». — Glasgow. 8:o.
1877. Graptolites of County Down. Appendix to Swanston and Lapworth: On the silurian rocks of County Down. — Proceed. Belfast Nat. Field Club.

Lapworth, Ch.
1878. The Moffat series. — Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. 34.
1880. On new british graptolites. — Ann. Mag. Nat. Hist. 5 Ser., Vol. 5.
Linnarsson, J. G. O.
1872. Anteckningar om den kambrisk-siluriska lagerserien i Jemtland. — Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 1.
1875: 1*. Anteckningar från en resa i Skånes silurtrakter år 1874. — Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 2.
1875: 2. En egendomlig trilobitfauna från Jemtland. — Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 2.
1879*. Iakttagelser öfver de graptolitförande skiffrarne i Skåne. — Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 4.
Mickwitz, A.
1896. Ueber die Brachiopodengattung *Obolus* Eichwald. -- Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. Sér. VIII. Vol. IV.
1909. Vorläufige Mittheilungen über das Genus *Pseudolingula* Mickwitz. — Bull. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. N. S. II.
Moberg, J. C.
1892. Om den af Trinucleus coscinorrhinus Ang. karakteriserade kalkens geologiska ålder. — Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 14.
1896*. Geologisk vägvisare inom Fogelsångstrakten. — Medd. N:r 2 fr. Lunds Geol. Fältklubb. Lund. 8:o.
1902: 1*. Om Sularpsbäckens dalgång. — Medd. N:r 10 fr. Lunds Geol. Fältklubb. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 24.
1902: 2. Bidrag till kännedomen om trilobiternas byggnad. — Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 24.
1907*. Ett par bidrag till kännedomen om Skånes dicellograptusskiffer. — Medd. N:r 11 fr. Lunds Geol.-min. Inst. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 29.
1908*. Notis om en förekomst af kalktuff vid Sularpsbäcken i Skåne. — Medd. N:r 15 fr. Lunds Geol. Fältklubb. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 30.
1910: 1*. [Geological guide to] The Silurian area of Fogelsång. — Medd. N:r 14 fr. Lunds Geol.-min. Inst. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 32. Congressguide.
1910: 2*. Guide to Röstånga (with the lake Odensjön) and Skäralid. — Medd. N:r 16 fr. Lunds Geol.-min. Inst. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 32. Congressguide.
1911. Historical-stratigraphical review of the Silurian of Sweden. — Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:r 229 samt Årsbok 4.
Moberg, J. C. och Segerberg, C. O.
1906. Bidrag till kännedomen om ceratopygeregionen med särskild hänsyn till dess utveckling i Fogelsångstrakten. — Medd. fr. Lunds Geol. Fältklubb. Ser. B, N:r 2. Kongl. Fysiogr. Sällsk. i Lund Handl. N. F. Bd 17.
Murchison, R. I.
1839. The Silurian system. Part II. — London 4:o.
Nicholson, H. A.
1867. On some fossils from the Lower Silurian rocks of the South of Scotland. — Geol. Mag Vol. IV.
1872. A monograph of british Graptolitidæ. — London 8:o.
Olin, E.
1906. Om de chasmopskalken och trinucleusskiffern motsvarande bildningarne i Skåne. — Medd. fr. Lunds Geol. Fältklubb. Ser. B, N:r 1. Kongl. Fysiogr. Sällsk. i Lund Handl. N. F. Bd 17, N:r 3.
Pander, C. H.
1856. Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems der Russisch-Baltischen Gouvernements. — St.-Petersburg. 4:o.
Reed, Cowper.
1903—1906. The lower palæozoic trilobites of the Girvan district, Ayrshire. — Palæontogr. Soc. Vol. for 1906.

Remelé, A.
1883*. Untersuchungen über die versteinerungsführenden Diluvialgeschiebe des norddeutschen Flachlandes etc. I Stück. Allgemeine Einleitung nebst Uebersicht der älteren baltischen Sedimentgebilde. — Berlin. 4:o.

Ruedemann, R.
1908. Graptolites of New-York. Part II. Graptolites of the higher beds. — New-York State Museum. Mem. 11. Albany. 4:o.

[Sars &] Boeck.
1838. Uebersicht der bisher in Norwegen gefundenen Formen der Trilobiten-Familie. — Gæa norvegica. Heft. 1. Christiania. Folio.

Schmidt, F.
1881—1907. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. — Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg.

Tullberg, S. A.
1880*. Tvenne nya graptolitslägten. — Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 5.
1882: 1. On the graptolites described by Hisinger and the older swedish autors. — Bih. till Kgl. sv. Vet.-Ak. Handl. Bd 6.
1882: 2*. Skånes graptoliter. I. Allmän öfversigt öfver de siluriska bildningarne i Skåne. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:r 50. 4:o.
1883*. Ueber die Schichtenfolge des Silurs in Schonen etc. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Jahrg. 1883.

Törnebohm, A. E. och Hennig, A.
1904. Beskrifning till Blad 1 & 2 omfattande de topografiska kartbladen Landskrona, Lund, Kristianstad, Malmö, Ystad, Simrishamn. — Sver. Geol. Unders. Ser. A 1, a.

Törnquist, S. L.
1865*. Om Fågelsångstraktens undersiluriska lager. — Lunds Univ. Årsskr. Tom. I.
1875*. Berättelse om en geologisk resa genom Skånes och Östergötlands paleozoiska trakter, sommaren 1875 etc. — Öfvers. Kgl. sv. Vet.-Ak. Förh. N:r 10.
1884. Undersökningar öfver Siljansområdets trilobitfauna. — Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:r 66. 4:o.
1889*. Några anmärkningar om vestra Europas kambriska och siluriska korologi. — Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 11.
1893. Observations on the structure of some Diprionidæ. — Kgl. Fysiogr. Sällsk. i Lund Handl. N. F. Bd 4.
1905. Fördröjda paleontologiska meddelanden. — Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 27.
1906*. Sundry geological and palæontological notes. — Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 28.
1911. Graptolitologiska bidrag 3—7. Geol. För. i Stockholm Förh. Bd 33.

Walcott, C. D.
1898. Cambrian Brachiopoda: Obolus and Lingulella with description of new species. — Proceed. U. S. Nat. Mus. Vol. XXI. Washington.

Westergård, A. H.
1909. Studier öfver dictyograptusskiffern och dess gränslager etc. — Medd. fr. Lunds Geol. Fältklubb. Ser. B, N:r 4. Kongl. Fysiogr. Sällsk. i Lund Handl. N. F. Bd 20.

Wiman, C.
1893. Ueber die Silurformation in Jemtland. -- Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. I.
1896. Kambrisch-silurische Faciesbildungen in Jemtland. — Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. III.
1899. Eine untersilurische Litoralfacies bei Locknesjön in Jemtland. — Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. IV.
1903: 1. Studien über das nordbaltische Silurgebiet. I. — Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. VI, Part I, 1902.
1903: 2. Paläontologische Notizen 3—6 3. Ueber Robergia microphthalmus Lns. und Triarthrus jemtlandicus. Lns. — Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. VI, Part I, 1902.

Inledning.

Då Angelin 1854 publicerade den första egentliga indelningen af de svenska silurbildningarna, hade han baserat denna uteslutande på sina studier öfver trilobiterna och deras vertikala utbredning. I skilda delar af vårt land och framför allt i Skåne finnas dock inom siluren mäktiga lagerserier, inom hvilka trilobiter antingen helt saknas eller i hvarje fall äro ytterst sällsynta. Då det blef fråga om att äfven för dessa finna plats i det stratigrafiska schemat, gjorde Linnarsson ganska snart (första gången 1868) försök att utbygga Angelins silurschema på så sätt, att de ifrågavarande bildningarna uppdelades i särskilda zoner, som mestadels utan vidare inskötos i det Angelinska schemat, ett förfarande, som redan 1875 framkallade en mycket berättigad protest af Törnquist (sid. 55, 56). Svårigheterna läto sig nämligen ej så lätt undanrödja. Särskildt beträffande Skånes ordoviciska lager ledde också de fortsatta undersökningarna till och med till en ny indelning. 1880 uppställde nämligen Tullberg för den skånska siluren ett helt nytt schema, som föga påminner om det Angelinska men däremot visar stora analogier, stundom t. o. m. en i detalj gående likhet, med Lapworths schema öfver de delar af Englands silur, inom hvilka skifferfacies är rådande. Tanken att parallellisera de skånska lagren med motsvarande i England var ej ny, utan hade redan 1865 framlagts af Törnquist i samband med det första studiet af graptoliter från Sverige. Emellertid kom genom de ofvannämnda nya indelningarna sambandet mellan de icke trilolitförande bildningarna (graptolitskiffrarna) och de trilobitförande (kalkstenarna) att helt lämnas ur räkningen eller att åtminstone delvis misstolkas. Det är egentligen först i senare tid som denna fråga ånyo och fullt målmedvetet tagits upp i samband med systematiskt fortgående detaljundersökningar, särskildt af Skånes ordovicium. De härvid vunna resultaten äro framlagda, förutom i en del smärre uppsatser, i följande större arbeten: Olins öfver chasmops- och trinucleuslagren, Moberg-Segerbergs öfver ceratopygeregionen och Westergårds öfver dictyograptusskiffern. Föreliggande afhandling afser att lämna ett ytterligare bidrag till den kedja, hvars viktigaste länkar vi ofvan anfört.

De lager, för hvilka jag här skall redogöra, omfatta zonerna *h*—*n* af de »Mellersta graptolitskiffrarna» i Tullbergs schema, senare af Törnquist (1889) och Moberg

(1907) sammanfattade under benämningen Undre dicellograptusskiffer. Det är ej länge sedan dessa bildningar voro kända uteslutande från Fågelsång, där de äro synnerligen väl utvecklade och lätt tillgängliga. Till en början koncentrerades därför mina undersökningar på därvarande lokaler. Olins undersökningar vid Röstånga[1] ådagalade emellertid tillvaron af hithörande skiffrar äfven å denna plats. Trots den storartade utvecklingen af den vid Fågelsång uppträdande undre dicellograptusskiffern, är dock hvarken hängandet eller liggandet där synligt, och föga utsikt förefinnes att genom gräfning åtkomma någondera. Vid Röstånga syntes förhållandena i någon mån gynnsammare, i det att åtminstone liggandet där kunde förmodas vara relativt lätt åtkomligt. Såsom jag längre fram skall visa, gäckades ej dessa förhoppningar. Genom planmässigt utförda gräfningar lyckades jag nämligen vid Röstånga blotta en fullständig lagerserie med angränsande såväl äldre lager (geminusskiffer) som yngre (chasmops-regionen tillhöriga). Då Olin i Röstångaskiffern förutom den vanliga graptolitfaunan äfven påträffat trilobiter, lät jag mig naturligtvis särskildt angeläget vara att så noggrannt som möjligt undersöka äfven dessa lagers fauna.

Det fanns dock ännu en tredje trakt, hvars undersökning kunde vara af vikt för vinnandet af det föresatta målet. I Jämtland träffas nämligen en under namn af ogygiaskiffer sedan länge känd lagerserie, bildad af skiffrar *med däri inlagrade kalkstenar*, hvilka, jämte mera sparsamma och i regel dåligt bevarade graptoliter tillhörande undre dicellograptusskifferns fauna, äfven föra en ganska rik trilobitfauna. Sistlidne sommar ägnade jag därför ett par månader åt de nämnda Jämtlandslagren. Gående ut från den åsikten, att en noggrann undersökning på ett ställe där såväl liggandet som hängandet var tillgängligt, och där således med säkerhet alla hithörande lager voro förhanden, måste bli till större nytta, än ett flyktigt studium af ett större antal lokaler, kom jag att inskränka mitt arbete i Jämtland väsentligen till en undersökning af Andersöns silurlager. För de därvid vunna resultaten har jag förut å annat ställe redogjort[2], hvarvid dock dessa bildningars paleontologi endast i största korthet berördes.

I det följande skall jag först redogöra för *stratigrafien* inom de skilda områdena, Fågelsång, Röstånga och Andersön, hvar för sig i nu nämnd ordning. Åt den *paleontologiska* utredningen skall ägnas ett därpå följande kapitel.

[1] Olin 1906, pag. 21 o. f.
[2] Hadding 1912.

Kap. I. Stratigrafi.

Lager tillhöriga här ifrågavarande skiktserie omnämndes redan 1865 af Törnquist och ha sedermera af flere författare blifvit mer eller mindre utförligt beskrifna. Under tidernas lopp har benämningen af de olika zonerna, liksom den systematiska indelningen i allmänhet, varit underkastad rätt betydliga ändringar. För lättare öfversikt af dessa växlingar lämnas här s. 12, en schematisk sammanställning af några af de viktigaste indelningsförslagen.

Som af detta vårt schema framgår, skiljer sig den af Tullberg gjorda zonindelningen föga från Linnarssons. Frånsedt att denne senare ej hade sig bekant tillvaron inom Fågelsångsområdet af »zonen med *Coenograptus gracilis*» och att de af honom begagnade benämningarna »zonen med *Climacogr. Scharenbergi*» och »zonen med *Diplogr.* cfr *mucronatus*» af Tullberg ändrades till »zonen med *Diplogr. putillus*» och »zonen med *Gymnogr. Linnarssoni* [1]» resp., består skillnaden mellan bådas zonindelning i själfva verket endast däri, att Tullberg afskiljer öfre delen af Linnarssons »zon med *Diplogr.* cfr *mucronatus*» såsom en särskild zon,» z. m. *Glossograptus* sp.» samt såsom en sådan äfven uppför «fosforsyrad kalk», hvarjämte han gifver «mellersta graptolitskiffern» en annan, något snäfvare, begränsning.

1. Fågelsångsområdet.

Fågelsångstrakten, hvars silur sedan långt tillbaka i tiden varit föremål för geologernas intresse, tilldrager sig vår uppmärksamhet i all synnerhet på grund af sina graptolitförande skiffrar, bland hvilka *den undre dicellograptusskiffern*, föremålet för denna undersökning, är särskildt anmärkningsvärd, såväl genom lagerseriens enastående fullständighet, som genom sin säregna petrografiska utbildning.

Här, liksom inom öfriga viktiga skånska silurfält, såsom Röstångaområdet, Tosterupsområdet och Jerrestad—Tommarpsområdet, är berggrunden till ytterlighet sönderstyckad, så att en ständig växling af äldre och yngre zoner förekommer. De olika inom ett område kringströdda fyndorterna kunna sålunda ej angifvas med topografiska namn; alla författare ha därför måst tillgripa ett mera tillfälligt beteck-

[1] *Gymnograptus* (*Diplograptus*) *Linnarssoni* är synonym med Linnarssons *Diplograptus* cfr *mucronatus*.

Jämförande schema öfver undre Dicellograptusskifferns systematik.

Linnarsson 1879	Tullberg (1882) 1883	Törnquist 1889	Moberg 1910
Mellersta graptolitskiffrarna: Orthisskiffer; Z. m. *Dicranograptus Clingani*; Z. m. *Climacograptus Scharenbergi*; Z. m. *Diplograptus* cfr. *mucronatus*; Z. m. *Glossograptus Hincksii*; Z. m. *Didymograptus geminus*; Z. m. *Phyllograptus* cfr. *typus*; Orthocerkalk	Mellersta graptolitskiffrarna: Z. m. *Calymmene dilatata*; Grå och svarta skiffrar; a) Z. m. *Climacograptus rugosus*; b) Z. m. *Climacograptus styloideus*; c) Svarta skiffrar utan fossil; d) Z. m. *Trinucleus coscinorhinus*; e) Z. m. *Dicranograptus Clingani*; f) Z. m. *Climacograptus Vasæ*; g) Fossilfria skiffrar; h) Z. m. *Coenograptus gracilis*; i) Fosforsyrad kalksten; k) Z. m. *Diplograptus putillus*; l) Z. m. *Glossograptus* sp.; m) Z. m. *Gymnograptus Linnarssoni*; n) Z. m. *Glossograptus* cfr *Hincksii*[1]; o) Z. m. *Didymograptus geminus*; Z. m. *Phyllograptus* cfr *typus*; Orthocerkalk	Chasmopskalk; Vestergötlands orthocerkalk[2]	Mellersta; Undre; Dicellograptusskiffern	Mellersta: Z. m. *Pleurograptus linearis* Carr.; Z. m. (*Calymmene dilatata* Tullb.) / *Dicranograptus Clingani* Carr. eller *Climacograptus rugosus* Tullb.	Undre: Z. m. *Nemagraptus gracilis* Hall; Z. m. *Diplograptus putillus* Hall; Z. m. *Diplograptus Linnarssoni* Tullb. sp.[3]; Z. m. *Glossograptus Hincksi* Hopk.; Z. m. Didymograptus geminus His.; Z. m. Phyllograptus cfr typus Hall; Orthocerkalk	Dicellograptusskiffer: Mellersta; Undre; Öfre; Didymogr. sk.	Chasmops-regionen; Asaphus-regionen

[1] I det 1882 lämnade schemat anför Tullberg denna zon under rubriken »Z. m. *Glossogr.* sp.». Remelé använde 1893 (pag. LXXXVIII) »Glossograptus-zone» som gemensamt namn för Tullbergs zoner *l*, *m* och *n*, en benämning, som ock af senare författare någon gång begagnats.

[2] 1882 syues Tullberg ha varit böjd förlägga gränsen mellan chasmops- och orthocerkalken så mycket längre ned att zonen med *Coenogr. gracilis* kom att motsvara öfversta delen af Vestergötlands orthocerkalk.

[3] Då *Climacogr.* (*Diplogr.*) *putillus* visat sig gå genom hela skiktserien från zonen med *Glossogr. Hincksi* upp till zonen med *Nemagr. gracilis*, anser jag att någon zon med *Diplogr. Linnarssoni* ej bör särskiljas, detta så mycket dess mer som sistnämnda art hittills är känd endast från Fågelsång. I öfrigt ansluter jag mig till ofvanstående schema, sådant det af Moberg formulerats.

ningssätt, växlande alltefter som nya fyndorter uppdagats eller den med större skärpa genomförda zonindelningen nödvändiggjort en mera detaljerad beteckning.

En jämförelse mellan olika författares beteckningssätt eller med andra ord en slags synonymiförteckning öfver de växlande beteckningarne af de skilda här ifrågavarande lokalerna lämnas i följande

Schema öfver Fågelsångslokalernas beteckning.

Törnquist 1869	c	k		l	l	l
Linnarsson 1879		4—7	8	9	10	11
Moberg 1896	F 1	E 16	E 15	E 14 c	E 14 b	E 14 a

De lokaler, som hufvudsakligen varit föremål för denna min undersökning *E 14 a*, *E 14 b*, *E 14 c* och *E 15*, träffas, när man går från V mot Ö, i nu nämnd ordning utmed Sularpsbäckens södra sida, där de upptaga sträckan från 4 till 6 hundra meter väster om Fågelsångsbäckens mynning. De tillhöra en sammanhängande skiktserie, hvars konkordanta lager stupa 2^0—4^0 åt sydväst. Vi finna således de äldsta delarna i dalväggens östligaste profil, vid lokal *E 15*. Efter denna följa öfriga lokaler med respektive 70, 60 och 40 meters luckor. Alla äro de belägna å ställen, där någon af bäckens vindningar når fram till södra dalväggen (jfr skissen, fig. 3 A).

De synliga skifferlagren ha inom de skilda profilerna en mäktighet af 3,5 – 6 m och äro upptill täckta af sand, till synes af fluvioglacial natur.

Fig. 1.
Kartskiss öfver Fågelsång, visande läget af de viktigare fyndorterna för Undre dicellograptusskiffern.
Kopia efter Moberg 1910: 1.

Vid undersökningen ha, sedan ett meterstjockt skal af skifferväggens yttre, vittrade, delar bortskaffats, profilerna genomgåtts skikt för skikt och de insamlade stufferna märkts med lokalens nummer och skiktets höjd öfver bäckens yta, ett förfarande, som var nödvändigt för att säkert kunna följa de olika zonerna från den ena lokalen till den andra.

I den östligaste profilen *(E 15)* visade sig hela lagerserien uppbyggd af en svart, tämligen mjuk lerskiffer, här och hvar inneslutande små fosforitknölar och svafvelkis-konkretioner. Skiffern växlar något i hårdhet och klyfbarhet.

Fig. 2.
Öfre och mellersta delen af lokal *E 15*, Fågelsång.

I profilens öfre del finnes (4,2 m öfver bäckens yta) ett tunnt, knottrigt skikt, rikt på ostracoder, brachiopoder och annelidkäkar. Med all säkerhet utgör lagret en fortsättning i skiktplanet af den fosforitbank, som uppträder i undre delen af nästliggande lokal *E 14 c*. Såsom af profilteckningen (fig. 3 B) framgår, tyda äfven lutningsförhållandena på ett dylikt samband.

Vid de öfriga lokalerna, *E 14 c—a*, är skiffern af samma beskaffenhet som vid *E 15*, men å de förstnämnda finnas ett flertal fosforitbankar samt lager af grå kalksten.

Fosforiten utgöres af en hård, svart bergart (med 25,86 % fosforsyra), hvilken uppträder dels som linser med ganska stor horisontell utsträckning, dels som (utkilande) skikt, bildade af mer eller mindre tätt liggande bollar [1].

[1] Under den polemik, som i midten af 1890-talet fördes mellan J. G. Andersson och H. Hedström angående fosforitens bildning, undersökte den förstnämnde den af Tullberg omtalade, mellan zonen med *Nemagraptus gracilis* och zonen med *Diplograptus putillus* belägna, fosforsyrade kalkstenen å lokalen *E 14 a*, där denna kalksten är lätt tillgänglig. J. G. Andersson betraktar, 1897, s. 247—251 och 273, såsom ett karakteristiskt drag hos denna fosforit, att den »bildar ett sammanhängande lager och står i närmaste samband med mörka, graptolitförande skiffrar», och han ser däri ett stöd för sin åsikt om fosforitbildningarnas batymetriska natur.

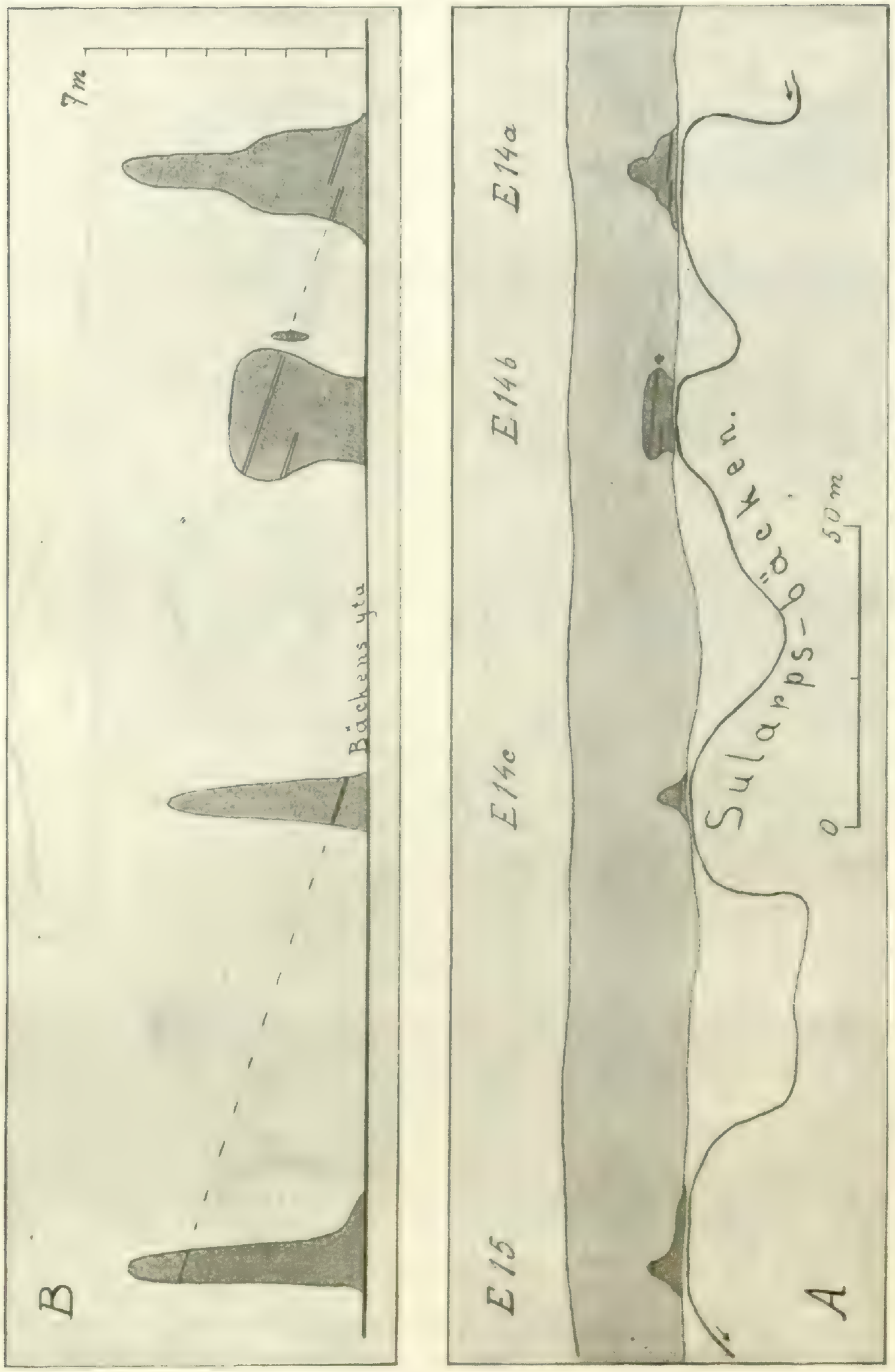


Fig. 3.
A. Kombinerad plan- och perspektivskiss öfver lokalerna *E 15* och *E 14 a—c*. Höjd- och längdskala lika.
B. Profilteckning af samma lokaler. Höjdskalan omkr. 7 ggr längdskalan.

Den grå kalkstenen är spatig och uppträder i jämntjocka, 2—3 cm mäktiga band. Såväl fosforiten som kalkstenen äro rika på svafvelkis.

Till belysande af lagrens petrografiska utbildning å de skilda lokalerna vidfogas omstående profilteckningar.

Tabellen på s. 17 lämnar en öfversikt af de vid Fågelsång i undre dicellograptusskiffern anträffade arterna äfvensom af deras fördelning på olika lokaler och zoner.

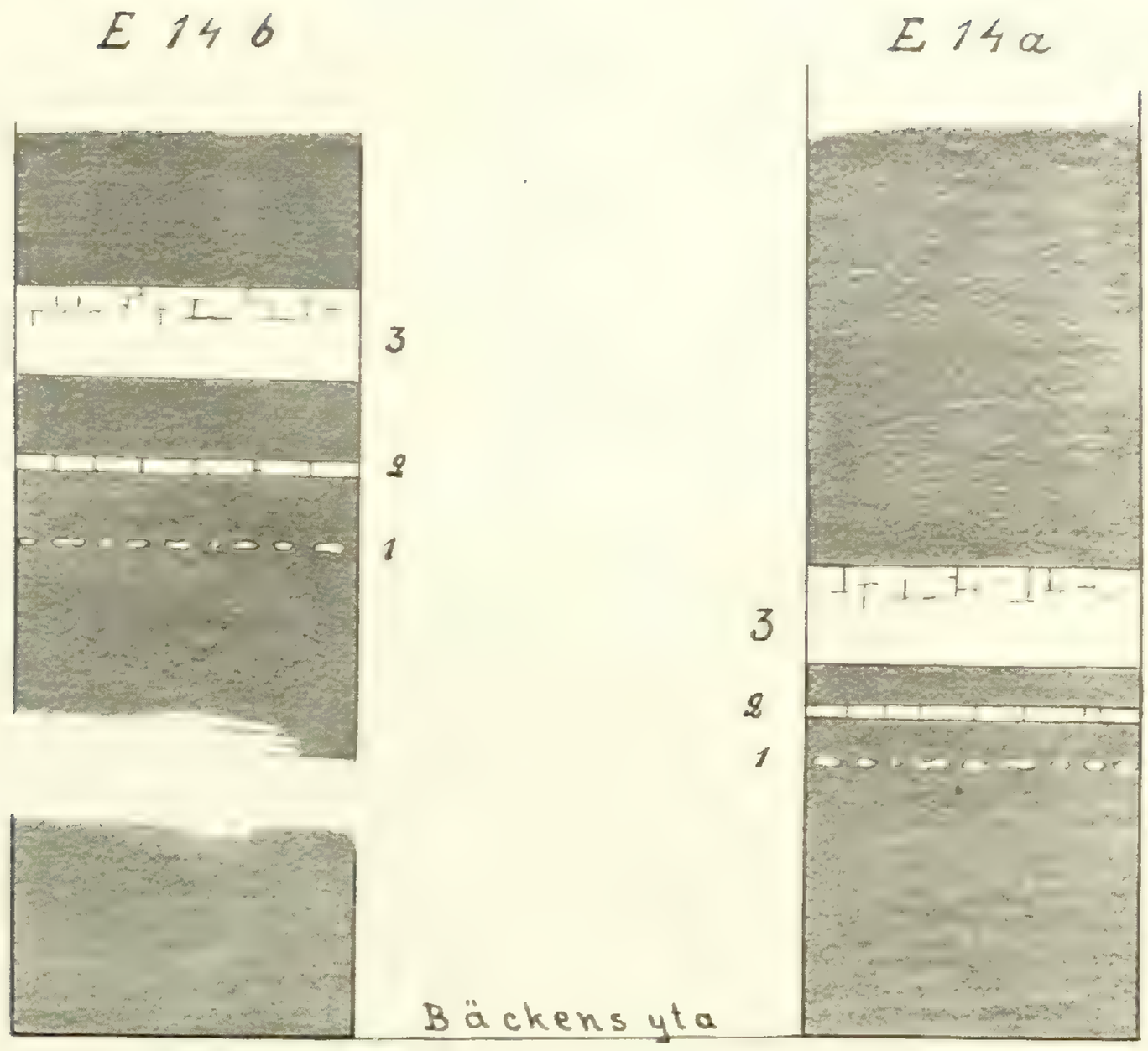


Fig. 4.
Profiler från lokalerna *E 14 a* och *E 14 b* vid Sularpsbäcken. Skala 1 : 20.
1. Band af fosforitbollar. 2. Grå, spatig kalksten (å lok. *E 14 b* ungefär 1,8 m, å lok. *E 14 a* 0,5 m öfver bäckens yta). 3. Band af fosforit, upptill öfvergående i grå, spatig kalksten, rik på svafvelkis.

Som af tabellen framgår fördela sig de tre zonerna så, att zonen med *Glossogr. Hincksi* upptager undre lagren å lokal *E 15*, zonen med *Climacogr. putillus* öfre delen af samma lokal samt dessutom lokalerna *E 14 c*, *E 14 b* och understa delen af lagren å lokal *E 14 a*, hvars öfriga lager tillhöra zonen med *Nemagr. gracilis* [1]. Af samma tabell framgår äfven att fossilens såväl som arternas antal är störst å lokal *E 15*. Påfallande är fossilfattigdomen i öfversta delen af zonen med *Climacogr. putillus* (särskildt å lokal *E 14 b)* äfvensom uppblomstringen af den säregna, föga artrika faunan i zonen med *Nemagr. gracilis* (lokal *E 14 a*).

Utom å de ofvan beskrifna lokalerna förekommer undre dicellograptusskiffer vid Fågelsång på ännu några ställen, nämligen å lokalerna *E 7*, *E 8*, *E 9*, *F 1* och *F 14* [2]. Å alla dessa lokaler är den *blottade* lagerserien af ringa mäktighet. En mera detaljerad undersökning, så att säga skikt för skikt, af där anstående lager skulle säkerligen ej på något sätt tjänat till att bättre än hvad nu kunnat ske utreda undre dicellograptusskifferns fauna och zonindelning. Men då det dock kan vara af ett

[1] I de allra öfversta lagren ha anträffats fragment af *Orthis argentea* His., hvarför dessa skikt möjligen böra räknas till mellersta dicellograptusskiffern (chasmopsregionen).

[2] Jfr Moberg 1896 och 1910.

I undre dicellograptusskiffern vid **Fågelsång** anträffade arter. Siffrorna 1, 2 och 3 *före* artnamnet ange för de respektive zonerna härstädes karakteristiska fossil. Betydelsen af punkterna i lokalkolumnerna finnes angifven nedanför artförteckningen.	1. Zon med *Glossogr. Hincksi*	2. Zon med *Climacogr. putillus*				3. Zon med *Nemagr. gracilis*	
1 Obolus deltoideus n. sp.	∴						
1 *Glossograptus Hincksi* Hopk.	∴						
» scanicus n. sp.	:	:	:				
1 Cryptogr. lanceolatus n. sp.	∴	·					
1 Diplogr. teretiusculus f. α	∴						
» » f. β	:						
» propinquus n. sp.	:		:	(∴)		:	
1 » perexcavatus Lapw.	⁘	:					
» Linnarssoni Tullb.	:	∴	∴	:			
Acrotreta nana n. sp.	∴	∴	:	:			
Janograptus laxatus Tullb.	⁘	∴	(∴)	:			
Obolus fimbriatus n. sp.	:	(∴)	:	:	:	:	
Climacogr. Scharenbergi Lapw.	:	:	(∴)	(∴)	:	(∴)	
Obolus ornatus n. sp.	:	:	:	:	:		
Didymogr. superstes Lapw.		:	:	:			
Lingula dicellograptorum n. sp.	∴	∴	:	:	:	:	
Azygogr. Mobergi Hdg		(⁘)					
2 Dicranogr. irregularis n. sp.		(⁘)					
Nemagr. subtilis n. sp.		:					
2 Dicellogr. vagus n. sp.	·	(⁘)	:	:			
Obolus sularpensis n. sp.	∴	∴	∴	:	:	∴	
2 Diplogr. teretiusculus f. γ		:	∴	⁘	:		
2 Climacogr. caudatus Lapw.		∴	∴	:	:		
2 » *putillus* Hall		:	(∴)	(∴)	:	:	
Dicellograptus sextans Hall var. exilis Elles & Wood						:	
3 *Nemagr. gracilis* Hall var. *remotus* Elles & Wood						·	⁘ ·
3 Lasiogr. mucronatus Hall							∴
Primitia Tolli Bonnema						·	: (⁘)
3 Obolus elatus n. sp.							∴ ∴
Paterula Bohemica Barr.							: :
3 Leptæna sericea Sow. var. restricta n. var.							∴ ·
Arternas frekvens angifves på så sätt, att med . betecknas att arten är sällsynt, » : » » » » **sparsamt förekommande,** » ∴ » » » » **vanlig,** » ⁘ » » » » **allmän.** Där något af de två sist anförda tecknen omgifves af en parentes betyder detta, att arten är vanlig eller allmän *i vissa skikt*.	Undre delen / Öfre delen	Undre delen / Öfre delen				Understa delen / Mellersta delen	Öfversta delen
	E 15	E 14 c		E 14 b		E 14 a	

visst intresse (särskildt för bedömande af de stratigrafiska förhållandena inom Fågelsångsområdet) att känna de å hvarje särskild lokal uppträdande lagrens ålder, har jag ej underlåtit att ur denna synpunkt ägna äfven dessa mindre betydande förekomster min uppmärksamhet. Därvid har jag funnit:

Fig. 5.
Undre delen af lokal *E 14 a*. × × anger fosforiten.

1) att lagren vid *E 7*, *E 8* och *E 9* utgöras af en hård, grå, i kontakten motangränsande diabas starkt metamorfoserad (»bränd») skiffer, tillhörande öfre delen af zonen med *Glossograptus Hincksi* Hopk. Fossilen äro i regel dåligt bevarade, men ingalunda sällsynta;

2) att lagren vid *F 1* och *F 14* utgöras af en mjuk, svart skiffer, tillhörande undre delen af zonen med *Climacograptus putillus* Hall. Nästan samtliga arter, som angifvits från öfre delen af lokal *E 15*, hafva äfven anträffats i dessa lager.

2. Röstånga.

Vid Röstånga uppträda undre dicellograptusskifferns lager i den s. k. kyrkbäcksprofilen, Mobergs *Section III*. Lagren äro delvis synliga i bäckens botten och skulle möjligen (vid lågt vattenstånd) kunnat brytas där. Då detta emellertid är förenadt med stora svårigheter, särskildt om man vill följa lagerserien i dess helhet, föredrog jag att genom gräfningar *bredvid* bäcken arbeta mig ned till fast klyft. På detta sätt upptogos de skärningar, som å kartskissen, textfig. 7, betecknats med nummer *1—13*. Stupningen är i stort sedt 40° i S 10° W. Vid materialets etikettering utsattes förutom profilens nummer (*III*) äfven skärningens (*1—13*) och ett särskildt tecken för de skikt (*a*, *b*, *c* etc.), i hvilka insamlingen gjorts. I de fall då ej någon petrografisk olikhet kunde skönjas, fick hvarje skifferföljd på omkring $^1/_3$ m mäktighet sin särskilda beteckning. Endast härigenom blef det mig möjligt att vid materialets bearbetning med noggrannhet följa faunans utveckling samt utreda de stratigrafiska förhållandena.

Då skärningarne ifråga ej kunde lämnas öppna, torde det vara af ett visst intresse att här något närmare än annars behöfts angifva de iakttagelser, som vid hvarje sådan kunde göras.

Skärning III: 1. En mindre skärning vid norra sidan af det vadställe, som här finnes i bäcken. Lagren, som stupa 39° i S 20° W, utgöras af en relativt tunnklufven, svart, mjuk lerskiffer. Af fossil anträffades här *Didymograptus geminus* His. (rikligt), *Cryptograptus lanceolatus* n. sp.?, *Diplograptus perexcavatus* Lapw.?,

Climacograptus Scharenbergi Lapw., *Climacograptus* sp. (dåligt bevarade exemplar), *Pterograptus elegans* Holm (rikligt, jfr Hadding 1911) samt *Obolus* sp. Dessa lager torde således tillhöra geminusskifferns mellersta del.

Strax norr om följande skärning togs ur fast klyft i bäckens botten en stuff visande förekomsten äfven därstädes af *Didymograptus geminus* His.

Skärning III: 2. Bergarten är här en tjockklufven svart skiffer, som vid slag gärna springer sönder i små, oregelbundet begränsade, skarpkantiga stycken. Med undantag af ett par små *Obolus*-arter, voro fossil här sällsynta, och de graptoliter

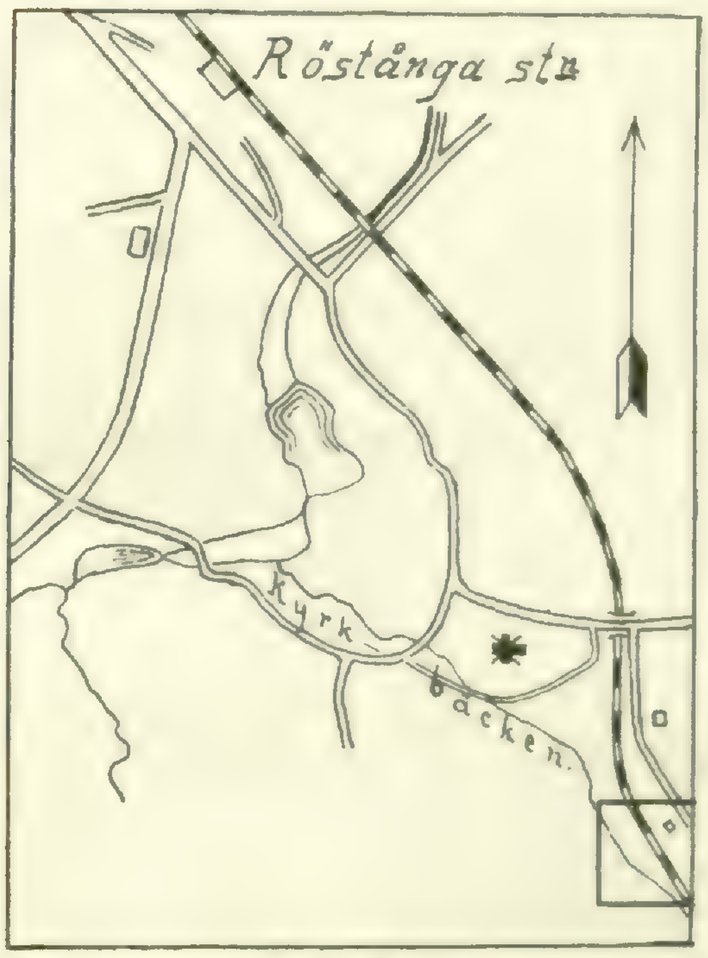


Fig. 6.
Situationsskiss visande fyndorten för undre dicellograptusskiffern vid Röstånga. Ung. skala 1 : 13500.

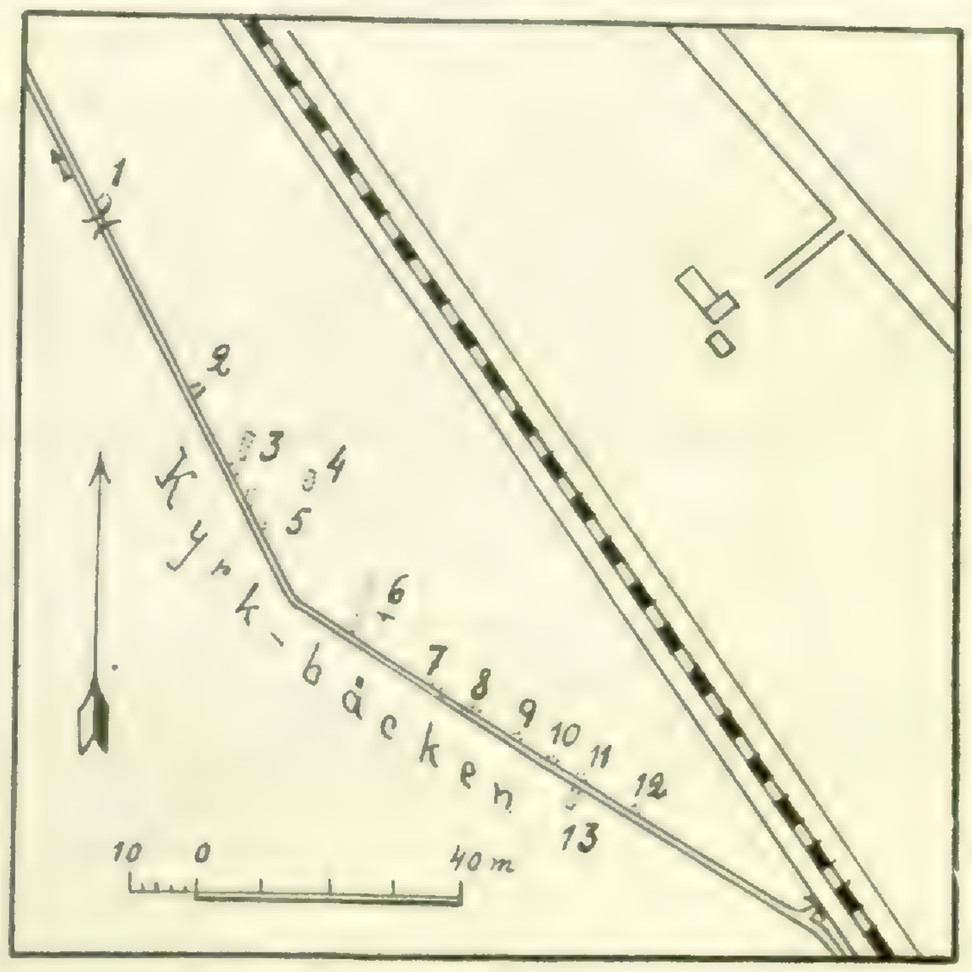


Fig. 7.
Förstoring af omramade rutan i högra nedre hörnet å skissen fig. 6.

som anträffades, en *Cryptograptus* sp. (troligen samma art som i skärningen *III: 1*) och en *Climacograptus* sp., voro alltför dåligt bevarade för att kunna bestämmas. Lokalen, belägen ungefär 32 m SSO om skärningen *III: 1*, är liksom denna och flertalet följande belägen å bäckens östra sida. Stupningen uppmättes till 33° i S 11° W.

Skärning III: 3. Den skärning, som först upptogs i själfva bäck-kanten 12 m SSO om föregående lokal, måste till följd af stigande vatten öfvergifvas; emellertid fortsattes gräfningen ½ m längre bort från bäcken (se vidstående profilteckning). I *alla* lagren förekommo: *Cryptograptus lanceolatus* n. sp., *Cryptograptus tricornis* Carr., *Diplograptus perexcavatus* Lapw., *Climacograptus putillus* Hall, *Obolus ornatus* n. sp. och *Primitia Tolli* Bonnema. I de *äldre* lagren

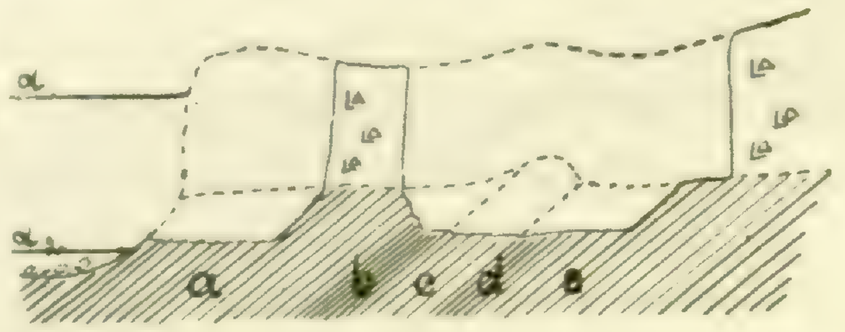


Fig. 8.
Skärning III: 3. Lagren *a* och *e* tjockklufven, mjuk skiffer, *b* och *d* tunnklufven, lätt sönderfallande skiffer, *c* hård, tjockklufven skiffer. a_1 och a_2 högsta och lägsta vattenståndet i bäcken. Längd och höjdskala 1: 100.

anträffades dessutom *Diplograptus teretiusculus* His., *Diplograptus propinquus* n. sp., *Glossograptus scanicus* n. sp., *Janograptus laxatus* Tullberg, *Obolus sularpensis* n. sp., *Obolus fimbriatus* n. sp., *Obolus deltoideus* n. sp., *Lingula dicellograptorum* n. sp., *Acrotreta nana* n. sp., *Leptæna sericea* var. *restricta* n. var., *Pleurotomaria rotunda* n. sp. samt spongienålar. Endast i de *yngre* lagren funnos *Climacograptus Scharenbergi* Lapw. samt maskspår och annelidkäkar. Bergarten utgöres af svart lerskiffer med växlande hårdhet och klyfbarhet.

Skärning III: 4. Skärningen upptogs i en mindre, längs bäcken löpande sluttning. Fast klyft anträffades här redan på 0,5 m djup. Bergarten var en grå, hård (metamorfoserad) skiffer af samma art som den vid lok. *E 7* i Fågelsång. Å båda ställena är tydligen bergartens omvandling att tillskrifva inverkan af en i omedelbara grannskapet uppträdande diabasgång. Fast anstående diabas går nämligen i dagen 50 m Ö om denna lokal. Frånsedt omvandlingen i öfrigt, är skiffern också starkt rostig; bestämbara fossil kunde ej heller anträffas däri.

Skärning III: 5. Skärningen upptogs alldeles invid bäcken och 11 m NNW om kröken (se kartan). Bergarten, som anstår på ungefär 1 m djup, utgöres af en tjockklufven, mjuk, svart lerskiffer. Af dennas fossil visade sig *Nemagraptus gracilis* Hall och *Climacograptus Scharenbergi* Lapw. gå igenom alla lagren, hvarjämte *Primitia Tolli* Bonnema uppträdde i stor mängd tillika med små brachiopoder (*Acrotreta nana* n. sp. och *Obolus ornatus* n. sp.), maskspår och spongienålar. I de *äldre* lagren anträffades dessutom *Diplogr. Törnquisti* n. sp., *Dicranograptus ramosus* Hall, *Dicellograptus sextans* Hall var. *exilis* Elles & Wood samt talrika fragment af trilobiter (*Megalaspis*, *Nileus* och *Ampyx*), och i de *yngre Climacograptus putillus* Hall (i talrika väl bevarade exemplar) samt *Pleurotomaria rotunda* n. sp.

Skärning III: 6. Skärningen, ungefär 7 m lång och belägen strax SO om bäckkröken, är den mest omfattande af dem, som här upptagits. Fast klyft anträffades på omkring 1 m djup. Bergarten, ensartad nästan hela lagerserien igenom, utgöres af en tjockklufven, mjuk, svart lerskiffer. Endast mellan *g* och *h* samt vid *l* (se profilteckningen, textfig. 9) förekomma afbrott i skifferserien, i det att där anträffades två, omkring 2 cm tjocka, band af en mörkgrå, oren kalksten. I allra lägsta delen var skiffern hård, grå och, i vittrade delar, starkt rostig, tydligen omvandlad på samma sätt som den i skärningen *III: 4.*

Här träffas hela lagerserien igenom *Climacograptus Scharenbergi* Lapw., *Diplograptus notabilis* n. sp., *Obolus elatus* n. sp., *Paterula Bohemica* Barr. och (i flertalet af lagren rikligt) *Primitia Tolli* Bonnema samt *Anatifopsis vomer* n. sp. m. fl. I de *äldsta* lagren förekomma dessutom *Janograptus laxatus* Tullb., *Diplograptus perexcavatus* Lapw., *Diplograptus Törnquisti* n. sp., *Dicellograptus sextans* var. *exilis* Elles & Wood samt *Pleurotomaria rotunda* n. sp. I de *undre* och *mellersta* lagren anträffades *Climacograptus putillus* Hall och *Leptæna sericea* Sow.; företrädesvis i *mellersta lagren* anträffades *Dicellograptus minimus* n. sp., *Lasiograptus spinatus*

och fragment af cephalopoder; i *mellersta och öfre* lagren funnos maskspår och annelidkäkar samt endast i *öfre* lagren *Primitia conchoides* n. sp.

Stupningen uppmättes i skärningen *III: 6*, i öfre delen till 38° i S 12° W och i undre delen till 41° i S 18° W.

Skärningarne III: 7—12, samtliga helt små, äro belägna i själfva bäckkanten respektive 14, 21, 29, 35, 42, och 51 m SO om skärningen *III: 6*. Bergarten, en svart skiffer, är i skärningen *III: 12* tämligen lättklufven, i de öfriga däremot af samma beskaffenhet som i skärningen *III: 6*, d. v. s. mjuk, svårklufven. Faunan är fattig och tämligen enformig. Enstaka exemplar af *Diplograptus-* och *Climacograptus-*

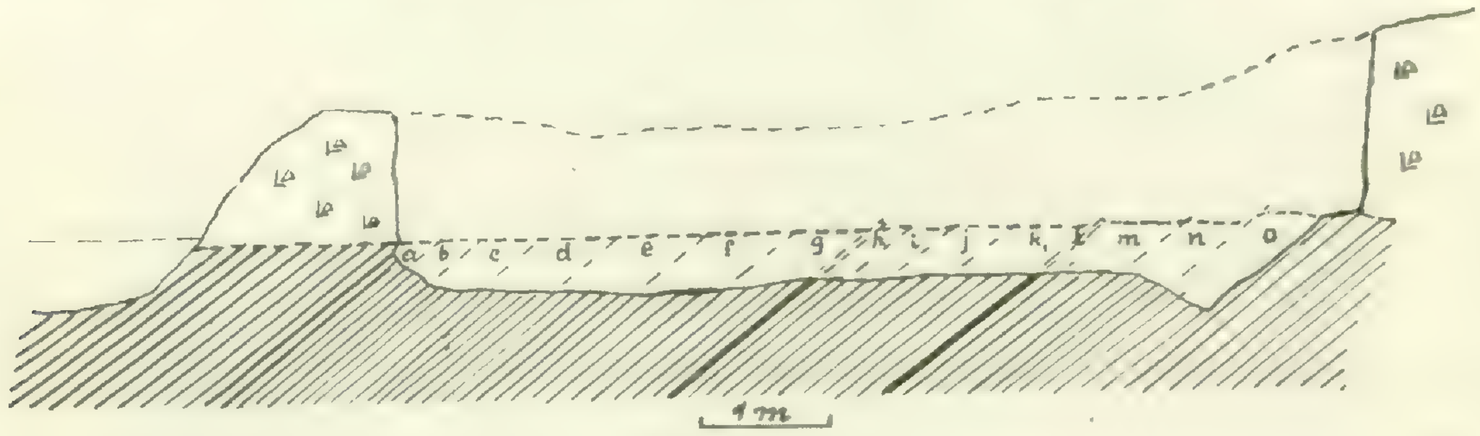


Fig. 9.
Skärning *III: 6*. *a—k*, *m* och *n* äro lager af tjockklufven, mjuk, svart lerskiffer. Mellan *g* och *h* samt vid *l* band af mörkgrå kalksten; *o* hård, (bränd) grå skiffer.

arter påträffas i nästan alla skärningarne, men i regel så dåligt bevarade, att de ej låta sig bestämmas. *Primitia Tolli* Bonnema, *Leptæna sericea* Sow. var. *restricta* n. v. samt ett par andra små brachiopoder (*Obolus elatus* n. sp. och *Obolus Kiæri* n. sp.) äro allestädes vanliga och uppträda stundom t. o. m. i stor mängd. Särskildt anmärkningsvärd är kanske förekomsten af *Orthis argentea* His. i skärningen *III: 11*.

Skärning III: 13. Midt emot skärningen *III: 11* observerades å bäckens sydvästra sida ett fast anstående band af svart, flintig kalksten (*d* å profilteckningen, textfig. 10). I tanke att fossilförande kalkstensbildningar möjligen kunde förekomma äfven i närmast yngre lager, upptog jag här en omkring 3 m lång skärning. Berggrunden ligger ungefär på samma djup som vid förutnämnda skärningar, men var här svårare att nå på grund af riklig förekomst af stora block i moränleran. Bergarten utgöres af en tämligen hård, svart lerskiffer, i vissa skikt med ej ringa kalkhalt. I de öfre lagren (mellan *a* och *b* i profilteckningen) anstår en mjuk, rostig skiffer,med

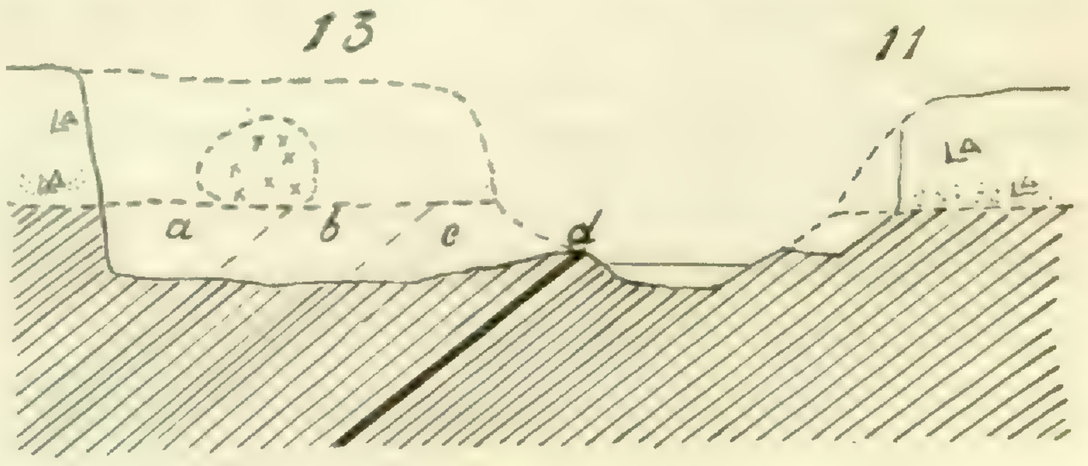


Fig. 10.
Skärningarne *III: 11* och *III: 13* vid Röstånga.

ett par centimeters mäktighet och något lägre (vid *c* i samma profilteckning) träffades ett omkring 2 cm mäktigt band af en grå-svart, delvis kristallinisk, fossiltom kalksten. I den förstnämnda flintiga kalkstenen anträffades ej andra fossil än *Leptæna sericea* Sow.

var. *restricta* n. v. och några gastropodfragment. I motsats till kalkstenarna hade skifffern (särskildt vid *a*) en mycket rik fauna. Utom talrika trilobitfragment, som dock till största delen voro i obestämbart skick, anträffades nämligen däri en mängd ostracoder, brachiopoder och graptoliter. Särskildt anmärkningsvärda äro fynden af *Calymmene dilatata* Tbg och *Orthis argentea* His.

Liksom vid Fågelsång kan man äfven vid Röstånga lämpligen uppdela lagerserien i tre zoner, hvilka gifvetvis böra betecknas på samma sätt som de vid Fågelsång, så mycket mer som de äga ungefär samma omfång å båda ställena. På de skilda zonerna fördela sig lokalerna utefter kyrkbäcken sålunda: *skärning III: 2* tillhör sannolikt understa delen af zonen med *Glossograptus Hincksi* Hopk., *skärning III: 3* öfversta delen af sistnämnda zon och understa delen af zonen med *Climacogr. putillus* Hall, *skärningarna III: 4* och *III: 6* zonen med *Nemagr. gracilis* Hall. Af de ofvan lämnade fossillistorna för de skilda skärningarna framgår emellertid, att fossilens fördelning å de respektive zonerna vid Röstånga är något olik den vid Fågelsång. Så t. ex. uppträda *Primitia Tolli* Bonnema och *Leptæna sericea* Sow. var. *restricta* n. v., hvilka vid Fågelsång äro typiska för zonen med *Nemagr. gracilis* Hall, vid Röstånga redan i zonen med *Glossogr. Hincksi* Hopk. *Climacogr. putillus* Hall har vid Röstånga ovanligt stor vertikal utbredning, i det att den påträffas ej blott i den därefter benämnda zonen utan också såväl i närmast äldre som i närmast yngre zon. Särskildt anmärkningsvärd är dess uppträdande i *öfre* delen af zonen med *Nemagr. gracilis* Hall.

Af intresse är äfven det förhållandet, att i Kyrkbäcksprofilen undre dicellograptusskifferns liggande såväl som hängande kunnat blottas. Lagren i skärning *III: 1* tillhöra nämligen »geminus-skiffern» d. v. s. didymograptusskifferns öfre del (jfr schemat å sid. 7), medan fyndet af *Orthis argentea* His. och *Calymmene dilatata* Tullb. i skärningen *III: 13* visar, att därvarande lager tillhöra mellersta dicellograptusskiffern eller chasmopsregionen (jfr schemat). De skiffrar, som ligga emellan skärningen *III: 13* och öfversta delen af den egentliga zonen med *Nemagr. gracilis* Hall i skärningen *III: 6*, äro som ofvan nämnts af en säregen typ och böra väl snarast betraktas som ett öfvergångsled mellan undre och mellersta dicellograptusskiffern. Äfven vid Fågelsång synas mig för öfrigt förhållandena antyda förekomsten af ett dylikt öfvergångsled, i det att de öfversta lagren å Fågelsångslokalen *E 14 a* i hög grad påminna om dem i skärningarne *III: 7—11* vid Röstånga, detta med afseende på såväl skifferns petrografiska beskaffenhet som dess fattiga fauna.

3. Andersön.

Såsom redan nämnts ha vi i Jämtlands ogygiocarisskiffer en ekvivalent till Skånes undre dicellograptusskiffer, en ekvivalent, som karakteriseras däraf, att lagren, tydligen afsatta på något mindre djup, bestå af ofta grofkorniga skiffrar med inlagrade kalkstensband eller -linser. Äfven i paleontologiskt hänseende har bildningen ifråga karaktär af en blandfacies, i det att den jämte en graptolitfauna, låt vara i regel rätt illa bevarad, äfven förer en relativt rik trilobitfauna, hvilken senare

helt och hållet dominerar i kalkstenarna. Ogygiocarisskifferns graptolitfauna tillåter oss att inom bildningen ifråga särskilja alldeles samma zoner som i Skånes undre dicellograptusskiffer, dess trilobitfauna åter har så många karakteristiska arter gemensamma med den öfre orthocerkalken (särskildt centauruskalken), att ogygiocarisskif-

Fig. 11.
Ogygiocarisskiffern å lokal 1, Andersön.

fern med bestämdhet kan sägas vara ekvivalent därmed. Vi ha sålunda i ogygiocarisskiffern ett viktigt förbindelseled, då det gäller att för denna del af siluren parallellisera Skånes af graptolitfacies karakteriserade skiffrar med de trilobitförande kalkstenar, som dominera i öfriga delen af Sverige.

Benämningen ogygiaskiffer blef så vidt jag kunnat finna först använd af Brögger, 1884, för i Norge förekommande bildningar, i ålder ungefär motsvarande vår öfre didymograptusskiffer och undre dicellograptusskiffer *tillsammans*. För svenska silurlagers vidkommande infördes benämningen ifråga 1893 af Wiman. Han betecknade härmed den serie svarta skiffrar med inlagrade kalkstensband, som flerstädes i Jämtland förekommer närmast ofvan orthocerkalken. Redan 1872 hade Linnarsson observerat dessa bildningar på flera ställen (på Andersön och Utöarna, vid Räcksjön och Önsvedsbäcken) och 1875 jämnställer han dem med »Mellersta graptolitskiffern» i Skåne. Ett par nya fyndorter angåfvos af Wiman (Frösön 1893 och Gäle 1899). 1912 framhöll jag, att Jämtlands s. k. ogygiaskiffer (en benämning som beriktigades till ogygiocarisskiffer) ej var att utan vidare jämnställa med den norska (Höggers 4 a α). Mina undersökningar å Andersön hade nämligen visat, att man därstädes i den närmast ofvan orthocerkalken befintliga skiffern finner *Climacogr. putillus* Hall; någon zon med *Didymogr. geminus* His. finns således här ej utbildad

och ej heller någon zon med *Glossogr. Hincksi* Hopk. Tillsammans med *Climacogr. putillus* förekommer bl. a. *Oggiocaris dilatata* var. *Sarsi* Ang., men denna går ej upp genom hela lagerserien, utan tillhör endast den *undre* delen (= zonen med *Cl. putillus*) och den *mellersta* delen, som äfven karakteriseras af *Nemagraptus gracilis* Hall var. *remotus* Elles & Wood, hvilket senare fossil emellertid fortsätter ännu högre upp än nämnda *Oggiocaris*. *Nemagr. gracilis* [1], som sålunda träffas i skiffersvitens såväl *mellersta* som *öfre* del, är i denna senare egendomligt nog åtföljd af *Dicranogr. Clingani* Carr., en graptolit, som i Skåne (och England) karakteriserar en särskild zon kommande närmast ofvan den med *Nemagr. gracilis* och i vårt silurschema uppförd såsom mellersta dicellograptusskifferns bottenlager. Den jämtländska ogygiocarisskiffern, eller, mera koncist sagdt, skiffern med *Oggiocaris dilatata*, motsvarar således i stort sedt de två zonerna med *Climacogr. putillus* och *Nemagr. gracilis*; (vi frånse nämligen här att *Nemagr. gracilis* såsom ofvan nämnts å Andersön når ännu något högre upp).

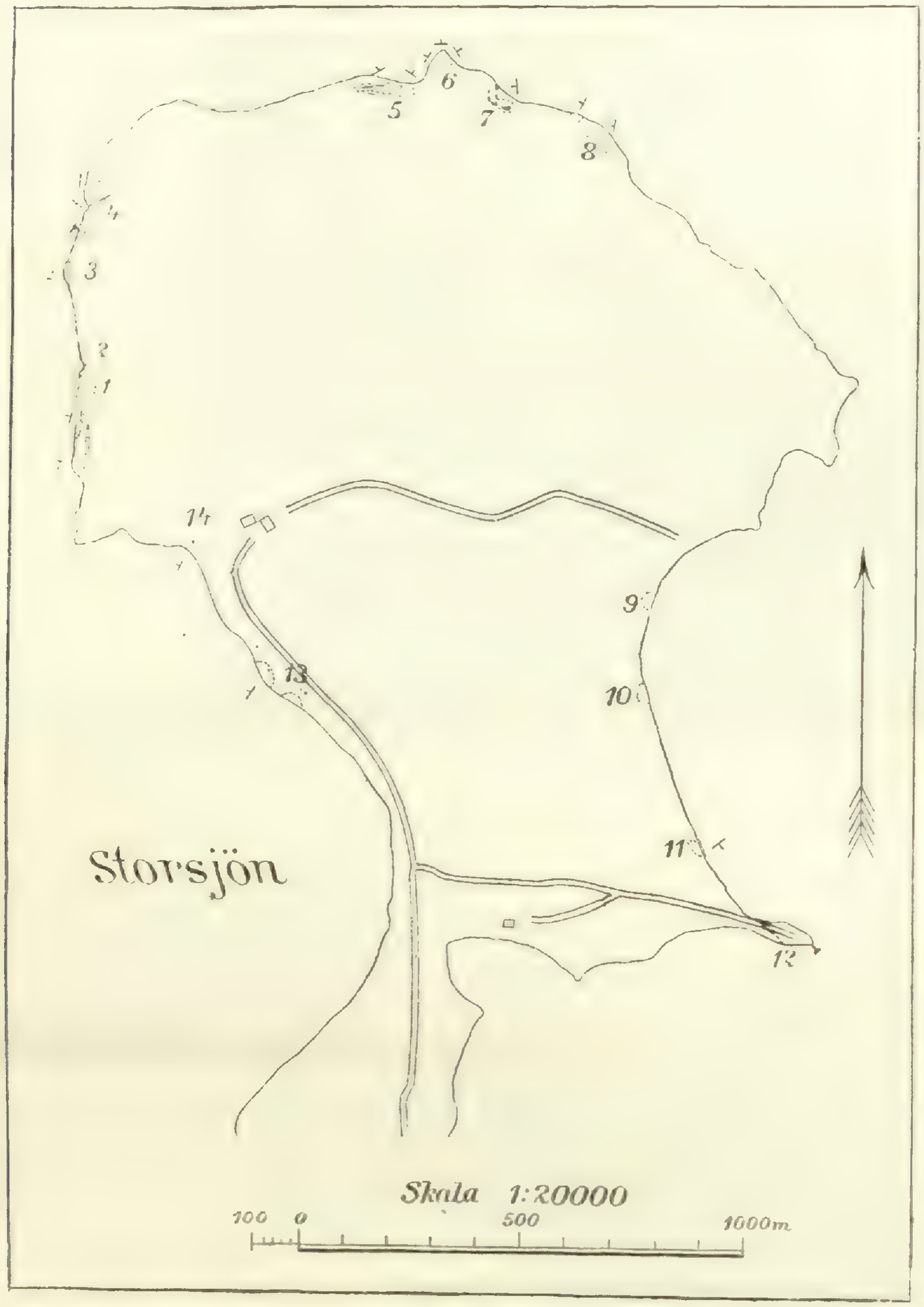


Fig. 12.
Karta öfver norra delen af Andersön visande observationspunkter för silurlagren. N:o *1—5, 7, 13* och *14* ange fyndorter för ogygiocarisskiffer. (Jfr i öfrigt Hadding 1912)

[1] För enkelhetens skull användes här, liksom förut vid beskrifningen af lagren vid Fågelsång etc., endast namnet å hufvudformen, ehuru denna ej heller här anträffats.

Angående lagerställningen, för hvilken jag utförligare redogjort i min uppsats om Jämtlands ordovicium (1912), må här endast erinras därom, att lagren å de undersökta lokalerna allestädes äro starkt uppresta eller veckade (se texttig. 11 och 13). Ofta äro de till den grad pressade och sönderbrutna att några bestämbara fossil däri ej kunnat träffas [1]. Lättast tillgänglig och på samma gång bäst bevarad är ogygiocarisskiffern å lokalerna *1—3*. Som af omstående profilteckningar framgår, utgöras lagren i *zonen med Climacogr. putillus* af en svart lerskiffer med band och tunna linser af kalksten (jfr fig. 15 A), hvilka lager upptill afgränsas af en omkring 1,5 m mäktig sammanhängande kalkstensbank. *Zonen med Nemagr. gracilis* består af samma slags skiffer som underliggande zon, men skiffern innesluter här enstaka kalkstensbollar och talrika band af en sträf, kalkhaltig skiffer. I öfversta delen af denna zon (liksom i den ofvanliggande zonen med *Dicranogr. Clingani*) uppträda kalkstensbollarna synnerligen ym-

Fig. 13.
De understa lagren vid lokal *1* å Andersön. × × anger gränsen mellan orthocerkalk och ogygiocarisskiffer.

[1] Af gammalt är kändt att kalkstens-(orstens-)bollar äro skiktade, likaväl som de skiffrar i hvilka de ligga, och det är självklart att skiktytorna i de förstnämnda måste korrespondera med dem i skiffern. Efter sammanpressningen, som naturligtvis måste bli något större hos den

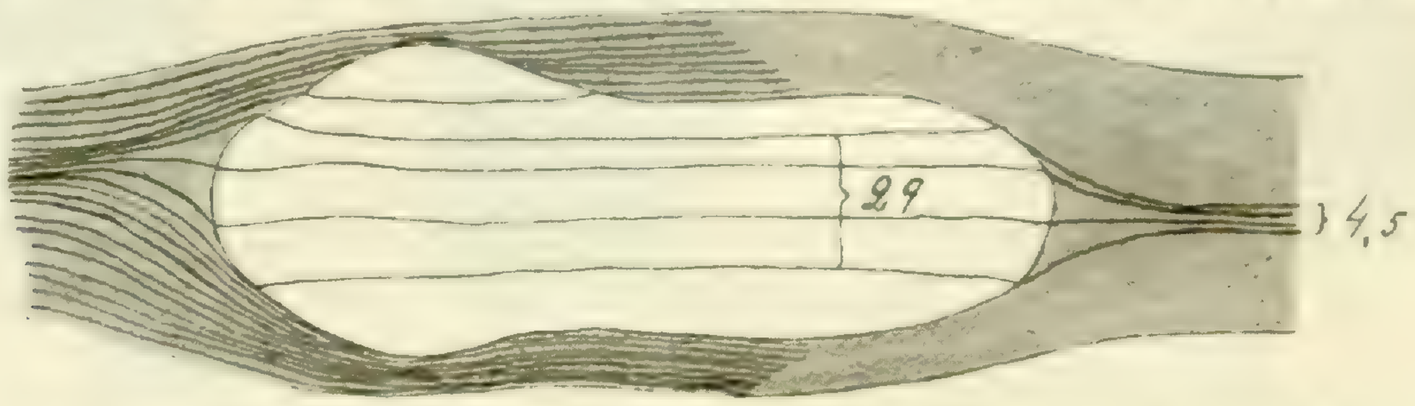


Fig. 14. Orstenboll i skiffern vid lokal 3 å Andersön. Skala 1 : 3.

mjukare lerskiffern än hos den hårdare kalkstenen, är det i regel svårt att se sambandet mellan skiktningen i den ena och i den andra. Vid stranden af Andersön (lokal *3*) har det emellertid varit mig möjligt att i flera fall följa de i orstensbollarna genom vittring tydligt framträdande skiktytorna ut i skiffern. I den ofvan (fig. 14) afbildade orstenen uppmättes sammanlagda mäktigheten hos tre hvarandra närliggande skikt till 29 mm, medan motsvarande skikt i skiffern ej hade mer än 4,5 mm mäktighet. Genom sammanpressningen ha sålunda minst 84,5 % af den ursprungliga mäktigheten gått förlorade i skiffern.

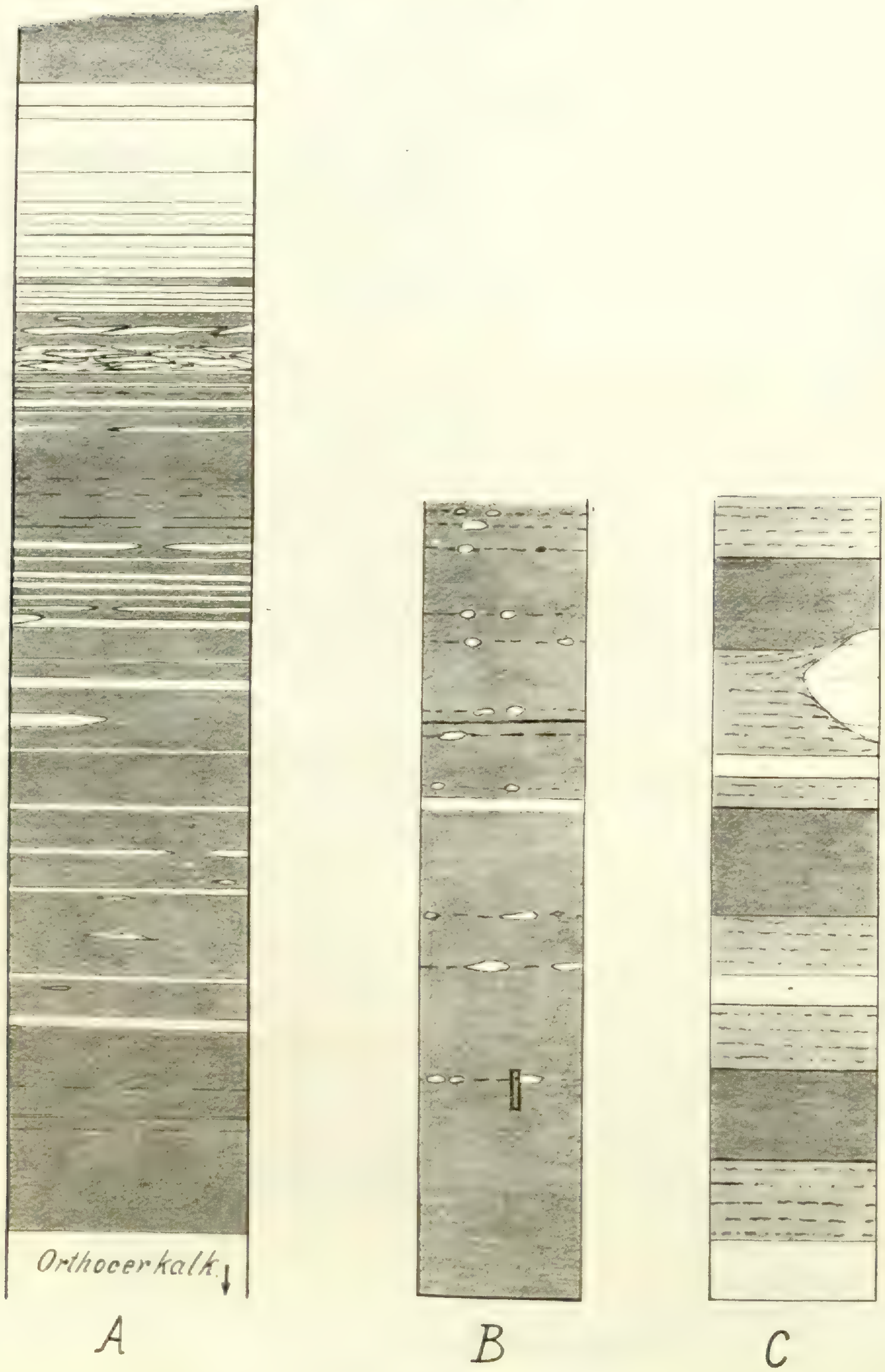


Fig. 15.

Profiler från ogygiocarisskiffern å Andersön.

A. Zonen med *Climacogr. putillus* (Lokal 1). 1:50.

B. Zonen med *Nemagr. gracilis* (underst) och zonen med *Dicranogr. Clingani* (öfverst). (Lokal 3). Gränsen mellan båda zonerna framgår ungefär vid det sammanhängande kalkstensbandet. Skala 1:100.

C. Detaljteckning af det i profilteckn. B inrutade fältet vid understa kalkstenshorisonten. Skala 1:5.

Oskuggadt anger kalksten, skuggadt skiffer. Brutna horisontella linjer (och, i profil C, ljus skuggning) utmärka kalkhaltig skiffer.

nigt och alltid liggande i bestämda skikt (se fig. 15 B). Tunna kalkstensband förekomma också; vanligen äro de genom något kalkhaltiga skikt skilda från den egentliga lerskiffern (se fig. 15 C).

I min ofvan nämnda uppsats har faunans beskaffenhet och utveckling inom de olika delarna af ogygiocarisskiffern endast i korthet kunnat antydas. Till belysande af dessa förhållanden lämnas därför nu nedanstående schema, grundadt på mina undersökningar å Andersön.

	Fossil anträffade i ogygiocarisskiffern å Andersön	Z. m. Climacogr. putillus	Z. m. Nemagr. gracilis
1	*Didymograptus superstes* Lapw.	+	
2	*Glossograptus scanicus* n. sp.	+	
3	*Cryptograptus* (*lanceolatus* n. sp.?)	+	
4	*Diplograptus teretiusculus* His. forma γ	+	
5	» *perexcavatus* Lapw.	+	
6	*Climacograptus putillus* Hall	+	
7	» *Scharenbergi* Lapw.	+	
8	*Dicellograptus sextans* Hall var. *exilis* E. & W.		+
9	*Nemagraptus gracilis* Hall var. *remotus* E. & W.		+
10	*Nucula*? *jemtlandica* n. sp.	+	
11	*Pleurotomaria conica* n. sp.	+	
12	*Bellerophon gratus* n. sp.	+	
13	» *avunculus* n. sp.	+	
14	*Obolus ornatus* n. sp.	+	
15	» *deltoideus* n. sp.	+	
16	» *fimbriatus* n. sp.	+	
17	» » var. *jemtlandicus* n. var.	+	
18	*Acrotreta nana* n. sp.	+	
19	*Leptæna æquistriata* n. sp.	+	
20	» *sericea* Sow. var. *restricta* n. var.	+	+
21	*Hyolithus exaratus* n. sp.	+	
22	*Orthoceras optimus* n. sp.		+
23	» *densestriatus* n. sp.		+
24	» ? sp.	+	
25	*Ancistroceras* ? sp.	+	
26	*Lituites* ? sp. I		+
27	» ? sp. II	+	
28	» sp. IV	+	
29	*Triarthrus Becki* Green var. *humilis* n. var.	+	
30	*Megalaspis patagiata* Törnq.	+	
31	» sp.	+	
32	*Asaphus* sp.	+	
33	*Ogygiocaris dilatata* Brünn. var. *Sarsi* Ang.	+	+
34	» » » var. *lata* n. var.	+	+
35	» » » var. *Strömi* Ang.	+	
36	*Nileus Armadillo* Dalm.	+	+
37	*Chirurus exsul* Beyr.	+	
38	*Ampyx clavifrons* n. sp.		+

	Fossil anträffade i ogygiocarisskiffern å Andersön	Z. m. Climacogr. putillus	Z. m. Nemagr. gracilis
39	*Ampyx costatus* Boeck	+	+
40	*Trinucleus coscinorrhinus* Ang.	+	
41	» *efflorescens* n. sp.		+
42	*Telephus bicuspis* Ang.	+	
43	» *Mobergi* Hadding	+	
44	» *granulatus* Ang.		+
45	*Remopleurides circularis* n. sp.	+	
46	» *subquadratus* n. sp.	+	
47	*Robergia microphthalma* Linrs. sp.	+	+
48	*Fialoides antiquatus* n. g. et n. sp.	+	
49	*Colymbus Lovisæ* n. g. et n. sp.	+	

Af dessa 49 arter komma sålunda 41 på den undre zonen och 14 på den öfre; 6 af arterna äro gemensamma för båda zonerna. Ej fullt bestämbara äro 8 af de angifna fossilen. 14 af arterna äro äfven kända från Skånes undre dicellograptusskiffer.

Kap. II. Artbeskrifning [1].

Vermes.

Utom de vanliga längsstrierade krypspåren ha ett par andra mera egendomliga spår efter maskar anträffats i de skiffrar, hvarom här är fråga. Om också bevaringssättet lämnar åtskilligt öfrigt att önska, äro fossilen dock så pass karakteristiska, att de synas förtjäna den namngifning och beskrifning, som i det följande lämnas.

Hammatopsis scanicus n. g. et n. sp.

Tafl. I, fig. 1.

Kroppen, som rundtom omgifves af en smal, glänsande zon, antagligen uppkommen genom att skiffern här påverkats af ämnen bildade vid djurkroppens dekomposition, är lång, bandformig och visar sig i bakre delen af det föreliggande fragmentet, där skulpturen är tydligast, fint tvärstrierad. Den är till hela sin längd uppdelad i segment, hvartdera nående c:a 1 mm i längd. Segmenten framträda allestädes tydligt därigenom, att yttre konturen för hvarje segment bildar triangulära, utåtriktade spetsar. I främre delen är bredden något växlande men dock i allmänhet mindre än i kroppens bakre hälft. Fossilet, som är sammanpressadt till en tunn (brun) hinna, har anträffats å lokal *E 14 a* vid Fågelsång. Inga annelidkäkar kunde iakttagas i samma eller angränsande skikt.

Stoma [2] **hians** n. g. et n. sp.

Tafl. I, fig. 2.

Fossilet utgöres af en fingerformig, tillplattad kropp med förtjockad yttre rand. gent emot hvilken mellanliggande parti vanligen visar sig som en bred, grund ränna. Det hela är täckt af fina men mycket tydliga tvärstrimmor. Nära den främre, afrundade ändan märkes en njurformig fördjupning (munöppning?). hvars bakre rand är svagt framåt konvex, medan den främre är halfcirkelformig. Partiet bakom »munnen» ligger relativt högt. Det smala, ringformiga partiet framom »munnen» sluttar inåt mot denna; här radiera de ofvan omtalade fina tvärstrimmorna från »munnen» ut mot ytterranden. I samband med »munnen» och liksom denna ut-

---

[1] I här angifna synonymiförteckningar hafva endast upptagits för artens fastställande viktigare arbeten, i hvilka vanligen också utförligare synonymilistor stå att finna.

[2] Af στόμα = mun.

fylldt af svafvelkis (eller kalkspat) finnes, 3 à 5 mm längre bakåt, i kroppens midtlinje ett triangulärt parti, som helt säkert representerar en kroppskavitet (tarm l. dylikt). Fossilet, som lätt lossnar från skiffern, hvari det är inbäddadt, förekommer tämligen rikligt i undre dicellograptusskiffern såväl vid Fågelsång som vid Röstånga; några käkar, liknande dem som i det följande beskrifvas, hafva aldrig observerats tillsammans med detta fossil.

Annelidkäkar.

Alltsedan Hinde 1882 beskref en del annelidkäkar från Gotland hafva dylika endast i korthet omnämnts från svenska lokaler. I enstaka exemplar ha de anträffats äfven i våra äldre silurbildningar. Så anförde Wiman 1902 annelidkäkar i block af ceratopygekalk från Biludden samt från norra Ölands ceratopygeskiffer, och 1909 omnämnde Westergård dylika från sistnämnda lag vid Ottenby. I intetdera fallet lämnades någon utförligare beskrifning eller bestämning. Flerstädes i undre dicellograptusskiffern, men framför allt i öfre delen af lokal *E 15* vid Fågelsång (i zonen med *Climacograptus putillus* Hall) ha dylika nu träffats synnerligen rikligt förekommande tillsammans med brachiopoder och ostracoder i ett relativt grofkornigt skikt (möjligen motsvarande fosforitbandet å lokal *E 14 c*). Bland här anträffade annelidkäkar kunna flera olika former särskiljas. Som käkarna alltid träffas isolerade, utan någon som helst antydan om deras ursprungliga inbördes läge och eventuella samhörighet, har jag måst nöja mig med att i likhet med Pander och Hinde beskrifva hvarje form såsom en särskild art.

Käkarna äro alla små, glatta, som det tyckes hornartade och af mörkare eller ljusare brun färg. På grund af den ringa storleken alltid lätta att förbise, blifva de stundom till och med svåra att iakttaga i detalj med vanlig lupp. Totala längden växlar nämligen mellan $^1/_2$ och 4 mm, och i regel blir formen mera sammansatt ju mindre storlek själfva käken når.

Tänderna eller taggarna utgå från en platta eller bas, hvilkens undre sida ofta är tunn och utlöpande i en spets. Denna oftast triangulära del har uppfattats som ett muskelfäste. Som den aldrig förekommer i relief såsom den öfriga delen af käken, förefaller det också troligt, att den varit af mjukare beskaffenhet än käken i öfrigt och därför blifvit lättare sammanpressad. Ofta är den ej skarpt begränsad från den omgifvande bergarten.

Käkens olika delar ligga ej alltid i samma plan, och för att iakttaga alla dess detaljer är det särskildt vid afteckнandet nödvändigt att belysa föremålet omväxlande från skilda håll. Detta gäller framför allt de små sammansatta käkarna.

Drepanodus falcatus n. sp.

Tafl. I, fig. 3.

Enkel käke, glatt, skärformig, i konvexa kanten tillskärpt, i den konkava däremot tjockare och afrundad. En fin längdfåra, belägen nära konkava randen, synes ofta liksom markera inre gränsen för det tillskärpta partiet.

Tandens undre (proximala) del är vidgad och fortsätter stundom i en tunn skifva, troligen ett muskelfäste.

Käkens längd högst 4 mm.

Förekommer vid såväl Fågelsång som Röstånga i zonerna med *Climacogr. putillus* Hall och *Nemagr. gracilis* Hall.

Drepanodus verutus n. sp.

Tafl. I, fig. 4.

Käken är enkel, glatt, okölad och vid den första tredjedelen af längden tämligen tvärt omböjd i nära nog rät vinkel. Muskelfästet är relativt stort och tillplattadt; dess sidor begränsas af låga, rundade lister, men basalkanten är ojämn och mindre tydlig. Tanden afsmalnar redan från midten mot spetsen och tillspetsningen sker därför så småningom. Tvärsnittet är, frånsedt en grund fåra å hvardera sidan, i det närmaste cirkelrundt.

Från *Drepanodus falcatus* n. sp. och *Drepanodus robustus* n. sp. skiljes den lätt genom sitt cirkelrunda tvärsnitt, sin smäckrare form, tvära omböjning, mindre storlek (längden är endast 1 – 1,5 mm) och sitt stora muskelfäste. Arten förekommer tämligen allmänt, såväl i Fågelsång som vid Röstånga, tillsammans med följande.

Drepanodus robustus n. sp.

Tafl. I, fig. 5.

Enkel, relativt stor käke med jämn böjning. Såväl den yttre konvexa som den inre konkava kanten är tillskärpt, men sidoytorna äro jämnt rundade. Innanför den konkava kanten finnas en eller tvenne djupa fåror, längs hvilka käken ofta synes sönderfläckt. Något egentligt muskelfäste (-platta) har ej kunnat iakttagas, utan vill det synas som skulle käken tämligen tvärt afslutas vid basen. Äfven tillspetsningen sker hastigare än hos de båda föregående arterna, tillsammans med hvilka den förekommer såväl i Fågelsång som vid Röstånga.

Cordylodus ramosus n. sp.

Tafl. I, fig. 6.

Det tillspetsade muskelfästet utgår vinkelrätt från ena ändan af den smala basen, som i andra ändan afslutas af en något uppåtböjd tagg (el. tand). Hufvudtanden, d. v. s. den största och kraftigaste af tänderna, utgår från samma ställe som muskelfästet, fast naturligtvis åt motsatt håll, och är af ungefär samma längd som basen. Utanför hufvudtanden finner man en annan dylik, utgående från nästan samma ställe som denna, men bajonettformigt krökt, så att dess yttre del blir obetydligt divergerande från den förra. Mellan hufvudtanden och basens uppåtböjda spets finnas tvenne, parallella, nästan jämnstora, utåtriktade små tänder.

Käken, som når en längd af omkring 2 mm, har anträffats i ett ganska stort antal exemplar, särskildt vid lokal *E 15* i Fågelsång.

Polygnatus alternans n. sp.

Tafl. I, fig. 7.

Basen rätt starkt böjd, något tilltagande i bredd (höjd) från den ena ändan till den andra. Yttersta tanden vid käkens bredare ända är större än någon af de öfriga samt böjd in öfver dessa, som alla luta åt samma håll. Från »hörntaggen» räknadt komma först ett par starka, men korta tänder, så åter ett par kraftiga, relativt långa och slutligen en hel rad, i storlek aftagande tänder, som alla äro relativt svaga och korta.

Käkens längd är omkring $^3/_4$ mm. Den har i likhet med samtliga de följande endast träffats i zonen med *Climacogr. putillus* vid Fågelsång.

Polygnatus spinatus n. sp.

Tafl. I, fig. 8.

Käken är svagt böjd och har å den konvexa sidan 7 något krökta taggar, alla med konvexiteten åt samma håll. Midttaggen, som är längst, når ungefär $^1/_3$ af käkens längd. Afståndet mellan de olika tänderna är minst lika stort som tändernas bredd.

Käkens längd är omkring 3 mm.

Prioniodus alatus n. sp.

Tafl. I, fig. 9, 10.

De båda skänklarna af den vinkelböjda basen bilda med hvarandra trubbig vinkel. Vid midten (i vinkelns spets) sitter en större tand, åt båda sidor följd af en rad smärre, tätt ställda tänder, alla tunna och spetsiga; å käkens ena halfva utgå de vinkelrätt från käken, å den andra äro de däremot något uppåtriktade, dock ej parallella med midttaggen.

Å basens undre sida, halfverande vinkeln mellan skänklarna, synes å några exemplar ett tämligen smalt, triangulärt muskelfäste.

Käkens längd är ungefär 1 mm.

Prioniodus discedens n. sp.

Tafl. I, fig. 11.

Käken har liksom den föregående en större midttand samt å hvardera skänkeln af den vinkelböjda basen en rad små tänder. Genom midttandens utomordentliga storlek och dess böjning in öfver den ena tandraden kommer denna art att i viss mån stå släktet *Arabellites* nära. De rätt uppåt riktade tänder, som förefinnas på den skänkel, åt hvilken midttanden vänder sin konvexa sida, äro små, ofta rudimentära, de åter, mot hvilka midttanden vänder sin konkava sida, äro däremot något större och starkt lutande åt samma håll som den stora tanden.

Käken, som är den minsta af de här omnämnda (längden knappt $^1/_2$ mm), har träffats i zonen med *Climacogr. putillus* Hall vid lokal *E 15*, Fågelsång.

Arabellites serra n. sp.

Tafl. I, fig 12, 13.

Å den i fig. 12 afbildade formen är basen lång, triangulär, i ena ändan utlöpande i ett muskelfäste. Midt emot detta finnes en större tand, hvilken är böjd in mot den rad af tätt sittande, smärre tänder, som utgår från öfriga delen af basen. Tändernas antal är omkring 11 stycken.

Med denna, den typiska formen, öfverensstämmer i allt väsentligt den å tafl. I, fig. 13, afbildade, hvilken dock äger betydligt kortare bas och färre tänder (omkr. 7 st).

Käkens längd är ungefär $^3/_4$ mm.

Periodon aculeatus n. g. et. n. sp.

Tafl. I, fig. 14.

Från den breda (höga) kraftiga basen, som vid ena ändan är tunn och tandad, i den andra däremot afslutad af ett kraftigt, nedåt riktadt utskott, utgå de raka tänderna divergerande, så att de i ena delen samtliga äro riktade snedt bort mot käkens tandade ända, i den andra åter rätt uppåt. Af dessa senare är den yttersta betydligt större än de närsittande, som alla äro korta och inåt aftaga i storlek. Störst och kraftigast äro emellertid de snedställda tänderna, hvilka äfven de aftaga i storlek från käkens yttre ända inåt mot det nyssnämnda, närmare käkens midt vidtagande, med upprättstående tänder försedda partiet.

Muskelfästets form är ej fullt tydlig, men det vill dock synas som skulle dess kontur åt ena sidan utan bestämd gräns öfvergå i basaldelens och ytterrandens, men åt andra sidan däremot vara mera skarpt begränsad.

Graptolitæ.

I här nedan lämnade beskrifning af undre dicellograptusskifferns graptoliter har jag i hufvudsak användt samma terminologi som Elles & Wood (1901—) och endast undantagsvis ansett annat beteckningssätt mera lämpligt för vårt eget språk. För undvikande af hvarje missförstånd, vill jag dock här förutskicka en kort redogörelse för de viktigaste af mig begagnade termerna och beteckningssätten. Detta torde vara så mycket lämpligare, som ej så få af dessa antingen ej återfinnas i vår äldre graptolit-litteratur eller åtminstone där sällan kommit till användning.

Den af *polypariets* sidor, å hvilken *siculan* är bäst synlig, kallas den *obversa* (eller *sicula*-)sidan, den rakt motsatta åter den *reversa* (eller *antisicula*-) sidan. *Ventral*-sidan är den, vid hvilken *thecornas mynningar* äro belägna, *dorsal*-sidan den motstående; de båda öfriga sidorna benämnas *lateral* sidor. Polypariets *proximala* (äldsta) del är den, i hvilken siculan är belägen; den yngsta eller *distala* delen är i regel den, som ligger längst bort från siculan. Spetsen af denna sistnämnda heter *apex* och är ofta utdragen i en *virgula*, hvars fria del (som hos *Diplograptidæ* når utanför polypariets distala ända) kallas *nema*. *Virgella* är en vanligen tradformig förlängning utgående från siculans *mynningsdel*.

Thecornas sidor betecknas på samma sätt som polypariets; så t. ex. benämnes den sidan, som vetter åt samma håll som polypariets ventralsida, thecans ventralsida. På samma sätt få vi benämningarna dorsal- och lateral-sida hos thecorna; den mynningen rakt motsatta delen kallas thecans *bas*. Thecans *fria* del räknas utefter ventralranden från thecans mynningsrand till mynningen af närmast äldre theca; utefter den öfriga delen af thecans ventralrand befinner sig thecans *täckta* del. Den första från siculan utväxande thecan betecknas T(heca) 1^1, den därpå utväxande T 1^2, nästa T 2^1 och de följande T 2^2, T 3^1, T 3^2, T 4^1 o. s. v. *Den större siffran* anger således thecans (thecalparets) *ordningsnummer* från siculan räknadt, under det att *den mindre siffran* (*exponenten*) anger den *sida* (gren), å hvilken thecan är belägen.

Hos tvågrenade former menas med *divergens-vinkel* (eller i vissa fall *apikal-vinkel*) den siculans spets (eller dess tänkta förlängning) inneslutande vinkeln mellan grenarnas dorsalkanter.

De bevaringssättet åsyftande benämningarna *full relief*, *half relief*, *pressad* m. fl. kräfva ingen närmare förklaring. Jämte den sedan gammalt använda benämningen »*scalariformt* bevaradt» för ett från ventralsidorna sammanpressadt exemplar, har äfven användts beteckningen »*subscalariformt* bevaradt» för snedpressadt exemplar, som visar ett i någon mån scalariformt utseende. Är en tvåradig graptolit sammanpressad från lateralsidorna på sådant sätt att dess båda sidor synas alldeles lika, säges den vara *rakt* sammanpressad (i *biprofil* enl. Elles & Wood).

Didymograptus superstes Lapw.

Tafl. I, fig. 16—18.

1876. *Didymograptus superstes* Lapworth, pl. 3, fig. 74 a och b.
1877. *Didymograptus superstes* Lapworth, pag. 142, pl. 7, fig. 15 a och b.
1901. *Didymograptus superstes* Elles & Wood, pag. 19, pl. I, fig. 9 a och b.

Grenarna, som nå ganska ansenlig längd, äro vid proximaländan smala (0,5 mm), men tilltaga utåt ganska hastigt i bredd, så att de 3 cm från siculan mäta 1—1,5 mm. Divergensvinkeln är omkring 220 °.

Sicula kort och bred. Thecor 9—10 på 10 mm. De täcka hvarandra på halfva längden och bilda med grenens axel en vinkel af 30 °. Den något konkava mynningsranden är vinkelrät mot ventralranden. Denna är hos reliefexemplar rak, men blir stundom å pressade exemplar i närheten af mynningen utåtböjd så att en dentikel bildas. Theca 1^1 är kort och bred, följande thecor mera långsträckta, något som på grund af deras ringa bredd blir mycket iögonenfallande. De proximala thecorna täcka hvarandra betydligt mindre än de distala och bilda äfven spetsigare vinkel med dorsalranden.

Så långa grenar som dem man kunnat iakttaga hos engelska exemplar ha aldrig observerats å våra. Vidare synes å de svenska exemplaren den nämnda divergensvinkeln vara större och grenarna mera raka. I detta hänseende närmar

sig vår art mera *Didymograptus euodus* Lapw., från hvilken den dock bestämdt skiljer sig genom tätare sittande thecor.

Arten omnämnes af Tullberg från zonen med *Diplogr. (Climacogr.) putillus*. Den förekommer vid Fågelsång i mellersta och öfre lagren å lokal *E 15* och i undre lagren å lokal *E 14 c* samt vid Röstånga. Fullständiga exemplar äro sällsynta, mestadels träffas endast grenfragment.

Janograptus laxatus Tullb.

Tafl. I, fig. 19—22.

1880. *Janograptus laxatus* Tullberg, pag. 315, tafl. 11, fig. 3—9.

Tullbergs släktdiagnos angifver, att »från siculan utgå antingen tvenne grenar åt motsatt håll med varierande divergensvinkel eller ock bildas endast en gren. Sicula otydlig, antagligen tryckt intill den ena grenen. Cellerna som hos Didymograptus». I artbeskrifningen heter det bl. a.: »Siculan är på de insamlade exemplaren nästan osynlig; troligen är den i sin smalare del tryckt intill grenen, så att den vid pressningen ej synes tydligt skild från densamma; grenen synes härigenom i sin primordiala del något bredare. Från siculan utväxer antingen en gren, som med sin rygg lägger sig intill siculan (såsom hos *Monograptus)*, eller utvecklas ännu en gren, gående åt motsatt håll. Huruvida denna utväxer från sidan af siculan genom lateral knoppning, eller är en omedelbar fortsättning af siculan, kan ej afgöras.»

Vid närmare undersökning af Tullbergs i Lunds Geologiska Museum förvarade original till denna art har det visat sig, att i intet fall blott *en* gren utgår från siculan. De af Tullberg i fig. 3 och fig. 6 afbildade exemplaren utgöra nämligen ej några fullständiga individ. Det i fig. 6 afbildade är endast ett grenfragment och det i fig. 3 afbildade har vid utpreparering visat sig fortsätta vidare in i bergarten. Det kan således i fråga om dessa exemplar ej blifva tal om att någon sicula är förhanden och således ej heller om siculans läge å någon ogrenad form. De i fig. 4 och fig. 5 afbildade exemplaren äro böjda eller brutna i proximaldelen och gifva således ej någon upplysning om verkliga divergensvinkeln. Vid följande beskrifning af arten i fråga har jag emellertid kunnat stödja mig, utom på observationer gjorda å Tullbergs originalexemplar, på ett ej obetydligt material, som jag själf insamlat å Tullbergs gamla fyndort, ett material, som sålunda är topotypt.

De båda grenarna utgå åt motsatt håll med en divergensvinkel af nära 180 °. Proximaldelen är bred. Sicula är ej med bestämdhet påvisad. Å ett exemplar (Tafl. I, fig. 21) synes mellan de två första med säkerhet iakttagbara thecorna ett triangulärt parti (snarlikt en theca), liggande i fortsättning af ena grenens thecalrad. Huruvida detta är att betrakta som theca T 1^1 eller är den bredare änden af siculan, hvars öfriga del vid sammanpressningen kommit att döljas, har ej kunnat afgöras, enär dess samband med öfriga delar ej är fullt klart. Nära det ofvannämnda triangulära partiets proximala spets synes en låg upphöjning, möjligen en från toppen sammanpressad kon. Ej osannolikt förefaller det mig, att från siculan kan ha utvuxit en första theca på samma sätt som hos *Monograptus;* från denna theca ha sedan utvuxit

två andra, en åt samma håll som den första och en åt motsatt håll. Den senare skulle då öfvertvära siculan och ge upphofvet till den andra grenen. Alldenstund siculan härigenom komme att undandöljas, vore det lätt förklarligt, att initialpartiets byggnad blir svår att iakttaga, särskildt som härtill kommer, att proximalpartiet, som så sällan erhålles i oskadadt skick, i dess helhet torde hafva varit svagt byggdt.

Grenarna, som äro oregelbundet böjda, nå ej sällan en längd af ända till 9 cm. Bredden, som synes vara ganska konstant, uppgår till 1,5 mm.

Thecorna äro 9—10 på 10 mm. De luta 30° mot dorsalranden och täcka hvarandra på ungefär halfva längden. Hos grenar i full relief är thecornas ventralrand rak, hos pressade däremot något utåtbuktad närmast den svagt konkava, men föröfrigt mot thecans längdriktning vinkelräta, mynningsranden.

Arten anföres af Tullberg 1880 från zonen med *Idiograptus* cfr *mucronatus* (*Diplograptus Linnarssoni*) å lok. 7 *(E 16)* vid Fågelsång, men 1882 anges endast, att *Janograptus* sp. där förekommer. I sistnämnda arbetet anföres emellertid *Janograptus* sp. därjämte ej blott från båda *Glossograptus*-zonerna, utan ock från geminusskiffern. Enligt mina iakttagelser förekommer arten i undre och mellersta lagren å lok. *E 15* vid Fågelsång, d. v. s. i zonerna med *Glossograptus Hincksi* och *Climacogr. putillus*, i den senare tillsammans med *Dipl. Linnarssoni*. Grenfragment af *Janogr. laxatus*, hvilka understundom alldeles täcka skiktytorna, öfverensstämma i utseende så fullkomligt med distala delar af grenarna till *Didymogr. superstes* Lapw., hvilken påträffas i samma och ofvanliggande skikt, att det endast är på grund af grenfragmentens konstanta bredd man kan skilja dem från sistnämnda art.

Azygograptus Mobergi n. sp.

Tafl. I, fig. 23—26.

Den omkring 1 mm långa, smala, tämligen tvärt tillspetsande siculan utsänder vid sin bredare del den första thecan. Till en början riktad mot siculans mynning, böjer denna theca, så snart den passerat förbi nämnda mynning, rakt åt sidan. Stundom synes dock böjningen fortsättas äfven hos andra thecan, hvarefter den sedermera nästan rätlinigt fortsättande grenen blir riktad utåt-nedåt. Grenen, som når en längd af 4,5 cm, har närmast siculan en bredd af 0,2 mm, hvilken tilltager jämnt utåt, så att den i distala delen uppgår till 0,4 mm.

Thecorna, som blott äro 5—7 på 10 mm, nå en längd af ända till 5 mm och äro till mer än $^2/_3$ täckta af närmast äldre theca. På grund häraf kommer mynningen till en theca att ligga ungefär rakt ofvan basen till den tredje därpå i ordningen följande thecan. Thecornas ventralrand är rak med undantag af den intryckning, som finnes vid den närmast äldre thecans mynning. Den vid själfva mynningen belägna delen af ventralranden är något inåtböjd och vinkelrät mot mynningsranden. Thecans fria del upptager vanligen mer än en tredjedel, den täckta ungefär en fjärdedel af grenens bredd.

Hos väl bevarade exemplar synes en tvärstriering å thecornas distala del.

Från de båda förut af Moberg beskrifna svenska *Azygograptus*-arterna, *A. suecicus* och *A. validus*, igenkännes vår art genast såväl genom grenens riktning som genom

thecornas säregna form, hvilken senare gör den lätt igenkänlig äfven från *A. coelebs* Lapw., som den annars tyckes stå närmare.

Arten förekommer vid Fågelsång i zonen med *Climacogr. putillus* Hall å lok. *E 15*, mellersta lagren.

Glossograptus Emmons.[1]

Polypariet har två thecalrader, hvilka utefter ena lateralsidan ligga i kontakt med hvarandra. I hvardera thecalraden finnas två olika slags taggar, nämligen dels

[1] Släktet *Glossograptus* uppställdes 1855 af Emmons (American Geology, Vol. II, p. 108), enligt Hall (1865, p. 43) för en *Diplograptus*-art, hvars thecalmynningar äro försedda med kanthår (cilier). Närmare redogörelse för byggnaden af någon hithörande art lämnades först 1872 (pag. 507) af Hopkinson, som dock för dessa former bibehåller släktnamnet *Diplograptus*. 1873 (pag. 504) anger Lapworth såsom karakteristiskt för släktet, att till detsamma hörande arter ha ej allenast två långa taggar utgående från mynningsranden, utan ock två hvarandra motställda longitudinala rader af starka, isolerade taggar, utgående från sidornas midt, i rät vinkel mot thecorna. Frech (1897, pag. 631) anser släktet oberättigadt, såsom endast uppställdt på *Diplograptus*-arter försedda med taggformiga thecala mynningsbihang. Han tager tydligen ingen som helst hänsyn till de af Lapworth omnämnda laterala taggarna. Ruedemann (1908, pag. 375) går till en annan ytterlighet, i det att han till släktet *Glossograptus* förer snart sagdt alla graptoliter, hvilkas thecor utlöpa i förlängda taggar.

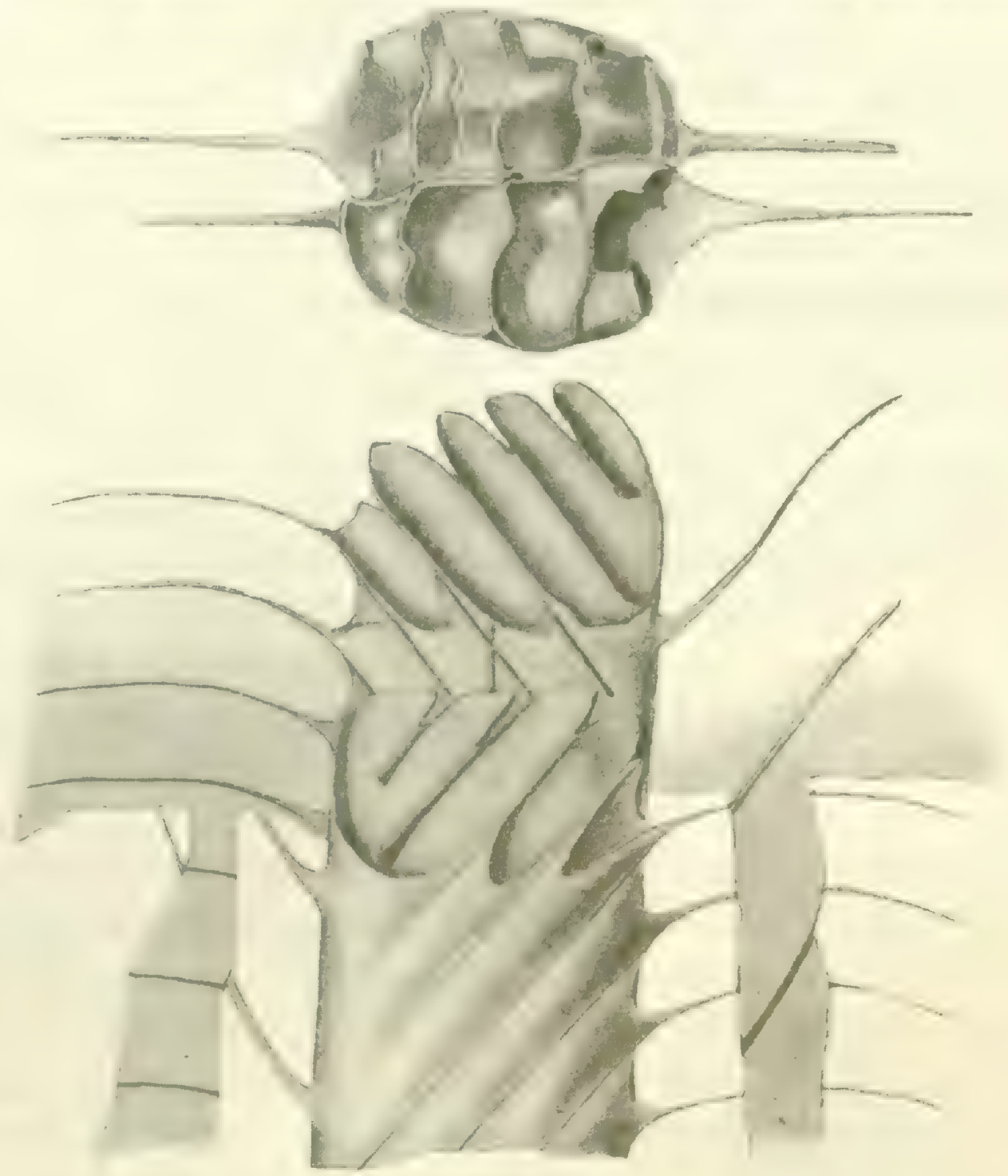


Fig. 16.

Glossograptus Hincksi Hopk. Schematiska teckningar af polypariet sedt från ena lateralsidan (understa fig.) och från distala ändan (öfversta fig.). Å nedre figuren är visadt, hurusom genom preparering å båda sidor undre thecalradens taggar blottläggas.

Allt eftersom släktet tolkats på det ena eller det andra sättet, har det blifvit fördt till olika familjer. Lapworth uppställde 1873 familjen *Glossograptidæ* såsom tillhörande gruppen *Retioloidea* och omfattande släktena *Glossograptus*, *Lasiograptus* och *Retiograptus*. Af senare författare använda Elles & Wood benämningen *Glossograptida* i alldeles samma omfattning som Lapworth, under det att Ruedemann förer *Glossograptus* till familjen *Diplograptidæ*. För egen del anser jag, att släktet obetingadt bör föras till en särskild familj, *Glossograptidæ*, åt hvilken jag dock måste gifva annat omfång än hittills varit vanligt.

mynningstaggar, som utgöra en distal förlängning af thecornas ventralrand, dels de åt rakt motsatt håll riktade dorsaltaggarna, hvilka utväxa från thecalradens dorsala sida (jfr i öfrigt den här nedan lämnade beskrifningen och afbildningen af *Glossograptus Hincksi* Hopk.).

Glossograptus Hincksi Hopk.

Tafl. II, fig. 1—7.

1872. *Diplograptus Hincksii* Hopkinson, pag. 507, pl. XII, fig. 9.
1876. *Glossograptus Hincksii*, Lapworth, pl. II, fig. 57.
1877. *Glossograptus Hincksii*, Lapworth, pag. 34, pl. VI, fig. 24.
1908. *Glossograptus Hincksii*, Elles & Wood, pag. 309, pl. XXXIII, fig. 2a—j.

Polypariet, som når en längd af 45 mm och en bredd af 3—4 mm, består af två thecalrader, hvilka med thecornas ena lateralsida ligga i kontakt med hvarandra och inom hvilka thecalmynningarna äro riktade åt två hvarandra rakt motsatta håll. Thecorna, 9—10 på 10 mm, äro af samma typ som hos *Diplograptus (Orthograptus)*. Hvarje thecas ventralrand är distalt utdragen i en lång tagg, hvars längd är lika med polypariets bredd. Utom dessa mynningstaggar finnes ännu ett system af taggar, utgående från hvardera thecalradens dorsalsida. Dessa *dorsaltaggar* äro således i hvardera thecalraden riktade åt ett håll rakt motsatt det, åt hvilket mynningstaggarna peka. Däremot är den ena thecalradens mynningstaggar och den andras dorsaltaggar riktade åt samma håll och belägna i tvenne med hvarandra i det närmaste parallella plan. Dorsaltaggarna äro gröfre än mynningstaggarna och uppträda med något ojämna mellanrum, motsvarande 2 eller 3 thecor.

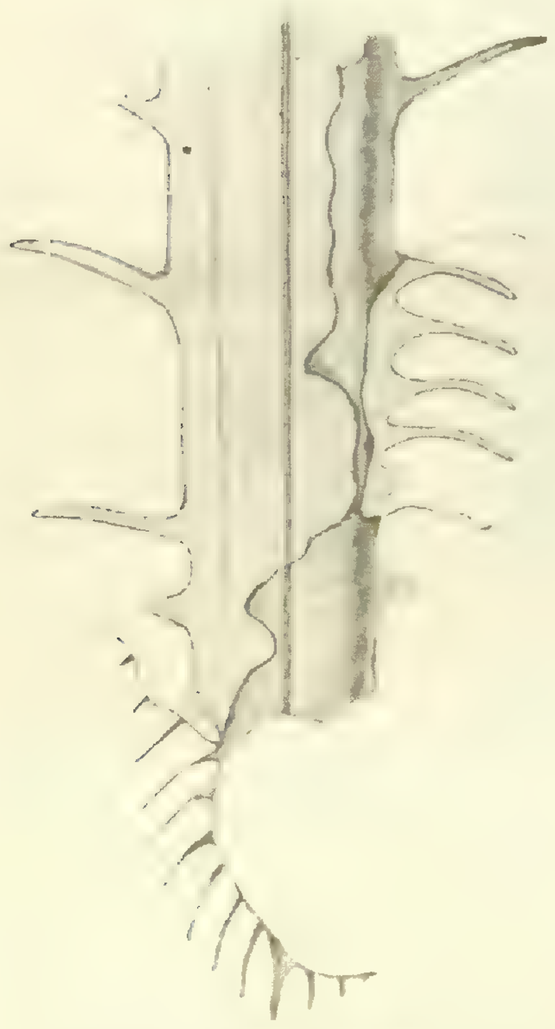


Fig. 17.
Glossograptus Hincksi Hopk.
Pressadt exemplar visande båda slagen taggar. $^5/_1$.

Proximaldelen har ej å mitt material kunnat erhållas bevarad i relief och dess beskaffenhet kan därför ej af mig med full säkerhet beskrifvas. Emellertid visa nästan alla de insamlade exemplaren tvenne nedåtriktade, något krökta, proximala taggar, liggande helt nära hvarandra och i basaldelen förenade med en tunn hinna. Vid hvardera sidan af dessa taggar synes en nedåtriktad, uppåt afsmalnande theca. Huruvida en af dessa thecor är att betrakta som sicula, eller om denna upptar rummet *mellan* nyssnämnda taggar (i hvilket senare fall den måste vara mycket smal och rörformig), har ej kunnat afgöras.

De i relief bevarade exemplaren visa tydligt, att thecorna innehaft den ställning, som ofvan angifvits. Hvardera thecalradens yttre, fria lateralsida (i det följande i korthet benämnd lateralsida) är starkt konvex, med glatt, glänsande periderm, under det att den inre,

täckta sidan, thecalradens »skiljevägg», hvilken har samma bredd som lateralsidan, vid polypariets sönderspräng̈ning visar sig vara nästan fullkomligt plan. Där thecornas ventrala sidor öfvergå i skiljeväggen synes, i gränsen mellan två på hvarandra följande thecor grunda, men tydliga fåror, hvilka strax innanför mynningsranden visa en markerad utvidgning och fördjupning (se tafl. II, fig. 3 a). Märke efter en virgula finnes äfven i den grunda fåra som löper längs skiljeväggens midt. Gränsen mellan skiljeväggen och dorsalpartiet ter sig ofta som en längsgående linje, en å hvardera sidan, något som föranledt Ruedemann att, medräknande yttre synliga randen, antaga förhandenvaron af 4 längsgående stödjelister, ett par för hvarje ventralsida.

I distala delen bilda thecorna ungefär 50 ° vinkel med polypariets längdriktning. De äro tubformiga och hafva yttre (laterala) sidan buktig, den inre (skiljeväggen) plan. Thecornas ventrala (och dorsala) sidor hafva ett tydligt längsgående veck och visa stundom äfven tvärstriering. Enär thecorna täcka hvarandra å $^5/_7$ af längden, är ventralsidans fria del mycket kort, men den fortsättes i de ofvannämnda mynningstaggarna. Dessa äro lindrigt böjda samt i proximaldelen riktade snedt nedåt och i distala delen snedt uppåt. Den vida mynningens rand är något konkav och i det närmaste vinkelrät mot thecans längdriktning.

Dorsaltaggarna äro grofva och äfven i polypariets proximala del riktade snedt uppåt. De utgå från thecalradernas dorsala parti omedelbart invid (eller i) gränsen mellan detta och den motsatta thecalradens mynningssida. Å reliefexemplar liggande i skiffern ser man därför merendels utefter ena sidan endast dorsala taggar, utefter den andra däremot mynningstaggarna. Men vid polypariets sammanpressning eller skifferns klyfning på olika sätt kan det tydligen komma att få mycket växlande utseende. Flertalet exemplar ligga emellertid som vanligt lateralt sammanpressade å skiktytorna. De former, under hvilka de på detta sätt bevarade fossilen vid skifferns klyfning mestadels te sig, äro antingen sådana, som visa båda raderna mynningstaggar (tafl. II, fig. 4.), eller båda raderna dorsaltaggar (tafl. II, fig. 1) eller å vissa delar af polypariet endast dorsaltaggar, å andra endast mynningstaggar (tafl. II, fig. 2, 5).

Textfig. 17, s. 38 (förstoring af fig. 2 å tafl. II) visar, hurusom man äfven å pressade exemplar kan i en och samma thecalrad påvisa båda slagen af taggar. Å det afbildade exemplaret ha **högra** sidans i ett *öfre* plan liggande mynningstaggar till större delen bortpreparerats, hvarvid andra thecalradens i ett *undre* plan liggande dorsaltaggar blottats. I proximala delen åter har å **vänstra** sidan den öfre thecalraden med dess dorsaltaggar aflägsnats, för att blotta den underliggande radens mynningstaggar. Sammanpressningen kan naturligtvis äfven ha skett på annat sätt än ofvan angifvits, och blifva i så fall ofta inga eller få taggar synliga å skiktytan (se tafl. II, fig. 7). Vid sammanpressning komma, på grund däraf att konturerna till underliggande sidas thecor ofta kunna skönjas tvärs igenom polypariet, ej sällan dettas sidor att visa en rutformig teckning (se tafl. II, fig. 4). Har pressningen skett mera snedt kunna äfven thecalmynningarna komma till synes *innanför* polypariets

rand, hvarvid gärna deras gränslinjer sammanflyta så att längsgående sicksackformiga linjer uppstå.

Glossograptus Hincksi Hopk. förekommer ganska rikligt i undre lagren å lokal *E 15,* vid Fågelsång, i den efter samma art benämnda zonen.

Glossograptus scanicus n. sp.

Tafl. II, fig. 8 och 9.

Polypariet når en längd af högst 10 mm och en bredd af omkring 2 mm Thecorna, af hvilka det går 15—20 på en längd af 10 mm, bilda ungefär 30 ° vinkel med polypariets längdriktning. Mynningsranden är konkav och delvis nära nog horisontell. Mynningstaggarna äro långa, nästan trådformiga, men med relativt kraftig proximaldel.

Arten förekommer vid Fågelsång å lokal *E 15*, dels i zonen med *Glossogr. Hincksi*, dels tillsammans med *Diplograptus Linnarssoni* Tullb. i zonen med *Climacograptus putillus* Hall. Vid Röstånga är den funnen *under* sistnämnda zon. Äfven å Andersön ha, i understa delen af ogygiocarisskiffern, anträffats ett par tyvärr dåligt bevarade exemplar af denna art.

Cryptograptus lanceolatus n. sp.

Tafl. II, fig. 10—12.

Polypariet kan vara af ganska växlande storlek, men öfverskrider sällan 30 mm i längd och 2,5 mm i bredd. Thecorna, 10—11 på en längd af 10 mm, äro åtminstone i polypariets proximala del riktade nedåt. Å några exemplar (jfr fig. 10 a och b å tafl. II) synes detta vara fallet med samtliga thecor [1], och man har nästan svårt att tänka sig, att detta utseende skulle ha kunnat uppkomma enbart genom sammanpressningen, om thecorna verkligen från början varit uppåtriktade. Emellertid visa andra exemplar tydligt nog thecorna i denna sistnämnda ställning. Siculan synes vara lång med sina båda sidor utdragna i ett par korta taggar. Då endast pressade exemplar af arten föreligga, kan dess byggnad ej beskrifvas. Arten är emellertid alltid lätt igenkänlig på sin tydliga virgula och framför allt på den ända till 25 mm långa, relativt breda, lancettlika distala förlängningen (neman), hvilken alltid visar en tydlig vikning längs midten.

Arten förekommer såväl vid Röstånga som vid Fågelsång, dels i undre delen af zonen med *Climacograptus putillus* Hall, dels i zonen med *Glossograptus Hincksi* Hopk.

Cryptograptus tricornis Carr.

Tafl. II, fig. 13 och 14.

1859. *Diplograptus tricornis*, Carruthers, pag. 25.
1880. *Cryptograptus tricornis,* Lapworth, pag. 171, pl. V, fig. 27 a—e.
1908. *Cryptograptus tricornis*, Ruedemann, pag. 443, pl. XXVIII, fig. 1—4.
1908. *Cryptograptus tricornis*, Elles & Wood, pag. 296, pl. XXXII, fig. 12 a—d.

[1] Jfr äfven äldre teckningar af *Cryptograptus*-arter t. ex. hos Hall 1859.

Arten uppträder i två till storleken mycket växlande former, vanligast dock i en, som till sin längd ej öfverskrider 20 mm. Thecorna hafva samma utseende som hos föregående art, men äro sällan synliga, eftersom polypariet nära nog alltid är mer eller mindre scalariformt sammanpressadt. Poplypariet visar vanligen rätliniga, parallella profillinjer. Den spetsiga proximaldelen har tre taggar. Af dessa utgör midttaggen en förlängning af siculans ena sidorand; de båda laterala taggarna äro svagt böjda och riktade snedt utåt-nedåt.

Äfven af denna art äro samtliga föreliggande exemplar pressade och således ej lämpade för ett närmare studium af polypariets byggnad. Å polypariets yta kunna särskiljas dels, i själfva proximalpartiet, några i det närmaste vertikala linjer, som säkerligen äro märken efter siculan och de första thecorna, dels, längs polypariets midt, en rad oftast något snedställda ovaler, thecalmynningarna. Virgulan synes ej, men neman, som är ytterst smal, når stundom en längd af 10 mm.

Arten öfverensstämmer hvad såväl storleksförhållanden som utseende beträffar med den af Ruedemann anförda amerikanska formen men synes däremot vara betydligt mindre än den engelska, sådan denna beskrifves af Elles & Wood.

Cryptograptus tricornis har träffats tillsammans med *Cryptograptus lanceolatus* n. sp., *Janograptus laxatus* Tullb., *Diplograptus perexcavatus* Lapw. o. a. i undre delen af zonen med *Climacograptus putillus* vid Röstånga.

Lasiograptus (Thysanograptus) spinatus n. sp.

Tafl. III, fig. 5 och 6.

Polypariet når en längd af 10—12 mm och en bredd af 2—3,5 mm, de ventrala bihangen oräknade. Från den tämligen tvära, omkring 1 mm breda, proximaldelen vidgar sig polypariet jämnt under hela sin längd. Thecorna, af hvilka 12—14 komma på en längd af 10 mm, äro alternerande samt, åtminstone i polypariets proximala del, af *Climacograptus*-typ [1]. Från vertikala delen af thecornas fria ventralrand eller, då thecorna mera närma sig *Diplograptus*-typens, från deras ytterst spets utväxa från en relativt bred bas fina borst, ett från hvarje theca, hos de proximala thecorna korta, utåt-uppåt riktade, hos de distala långa, utåt-nedåt böjda. Borsten komma stundom i kontakt med hvarandra, men synas dock ej hafva varit sinsemellan sammanvuxna.

Lasiograptus spinatus står otvifvelaktigt den engelska *Lasiograptus (Thysanograptus) Harknessi* Nich. var. *costatus* Lapw. ganska nära, i det att den öfverensstämmer med denna såväl ifråga om thecornas form som beträffande polypariets storlek och allmänna utseende. Emellertid skiljer sig vår art från den nämnda engelska formen, dels genom sitt i proximaldelen relativt smalare, i bredd mera jämnt och långsamt tilltagande polyparium, dels genom sina alltid fria, till största delen mycket korta och

[1] Thecorna öfverensstämma närmast med dem hos *Diplograptus (Amplexograptus) perexcavatus* Lapw. och kunna därför äfven sägas vara af *Amplexograptus*-typ (jfr Elles & Wood, Part. VII, pag. 320 och pag. 325).

från en bredare bas utgående borst. Då emellertid de båda arterna uppträda i lager af ungefär samma ålder, kunna de möjligen betraktas som vikarierande former.

Arten förekommer vid Röstånga i zonen med *Nemagraptus gracilis* Hall.

Lasiograptus (Hallograptus) mucronatus Hall.

Textfig. 18.

1847. *Graptolithus mucronatus* Hall, Vol. I, pag. 268, pl. LXXIII, fig. 1.
1877: 2. *Diplograptus (Lasiograptus) mucronatus*, Lapworth, pl. VI, fig. 22.
1908. *Lasiograptus mucronatus*, Ruedemann, pag. 479, pl. XXIX, fig. 9—11; pl. XXX, fig. 1—5; pl. XXXI, fig. 1—3.
1908. *Lasiograptus (Hallograptus) mucronatus*, Elles & Wood, pag. 321, pl. XXXIII, fig. 6.

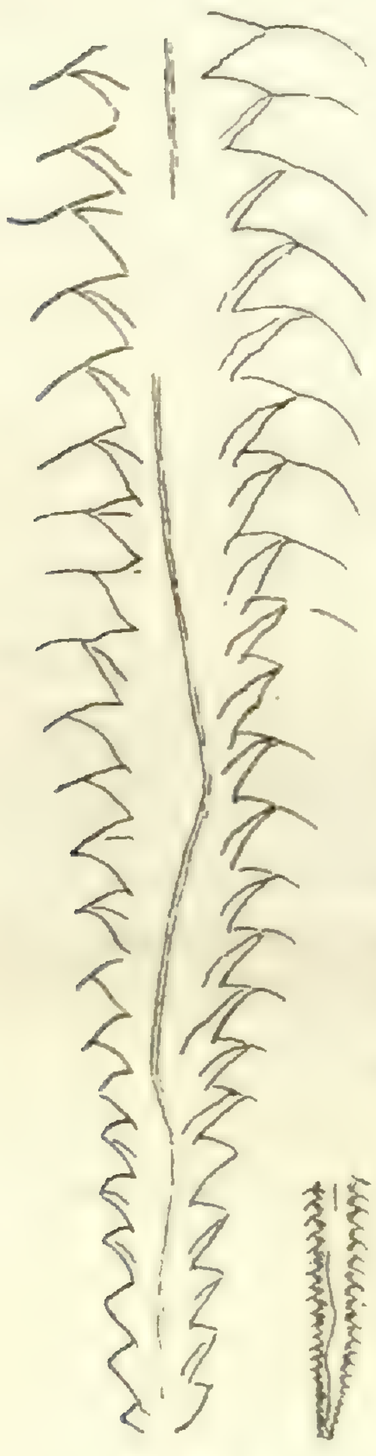


Fig. 18.
Lasiograptus mucronatus Hall. $^{5}/_{1}$ och $^{1}/_{1}$.

Polypariet når en längd af omkring 25 mm. Från den något mer än 1 mm breda proximaländan vidgar det sig sakta, så att det 8 mm från siculan når en bredd af 3 mm, hvilken bredd därefter bibehålles. Thecorna, 9—11 på 10 mm, äro ungefär 2,5 mm långa och täcka hvarandra med halfva längden. Deras fria ventralrand är konkav, och sammanlöper med den konvexa mynningsranden i en spets, från hvilken utgår en borstliknande, vanligen något nedåtböjd tagg. I polypariets distala del kunna taggarna nå en längd af ända till 2 mm, i den proximala delen äro de däremot mycket korta eller kunna de till och med helt saknas. Å intet exemplar har jag kunnat iakttaga två taggar utgående från en och samma theca (jfr Elles & Wood 1908, l. c.).

Den svenska formen når ej samma längd som den engelska, men synes i allt öfrigt öfverensstämma med densamma. Den amerikanska formen är i så måtto säregen, som den alltid äger ett väl utveckladt yttre nätverk eller en s. k. lacina (ett dylikt är så vidt jag känner lika litet observeradt hos den engelska som hos den svenska formen).

Lasiograptus mucronatus Hall förekommer vid Fågelsång tämligen rikligt i zonen med *Nemagraptus gracilis* Hall. Från denna zon anför Tullberg (1882: 2, pag. 20) *Lasiograptus bimucronatus* Hall. Huruvida Tullberg verkligen observerat sistnämnda art eller därmed förväxlat vår *L. mucronatus* Hall, kan naturligtvis ej afgöras, då Tullberg ej lämnat någon beskrifning och ej heller något af honom bestämdt exemplar föreligger. I England (Skottland) förekomma båda arterna tillsammans med *Nemagraptus gracilis* Hall, och naturligtvis kan förhållandet vara detsamma i Fågelsång, ehuru endast den ena arten där kunnat af mig anträffas.

Lasiograptus cfr Harknessi Nich.

Tafl. III. fig. 7.

1867. *Diplograptus Harknessi* Nicholson, pag. 262, pl. XI, fig. 6.
1908. *Lasiograptus (Thysanograptus) Harknessi,* Elles & Wood, pag. 325, pl. XXXIV, fig. 1 a—d.

Polypariet har, då det är scalariformt sammanpressadt, en bredd af endast 1 mm. Thecorna (omkring 14 på 10 mm) äro försedda med hvardera två mynningstaggar, hvilka äro förenade genom den lacina, som ventralt omger polypariet.

Då endast ett tämligen obetydligt fragment af arten föreligger, kan dess identifiering med *Lasiograptus Harknessi* Nich. ej göra anspråk på att vara fullt säker. Emellertid öfverensstämmer vår form, framför allt med afseende på den ringa storleken, men äfven i öfrigt, synnerligen väl med den skottska arten.

Lasiograptus cfr *Harknessi* Nich. har träffats vid Röstånga tillsammans med *Diplograptus Törnquisti* n. sp., *Climacograptus Scharenbergi* Lapw. och *Dicranograptus ramosus* Hall i zonen med *Nemagraptus gracilis* Hall.

Diplograptus teretiusculus His.

Tafl. II, fig. 15—20.

1840. *Prionotus teretiusculus* Hisinger, pag. 5, tab. XXXVIII, fig. 4.
1881. *Diplograptus teretiusculus,* Tullberg, pag. 18, tafl. II, fig. 3—7.
1907. *Diplograptus (Glyptograptus) teretiusculus,* Elles & Wood, pag. 250, pl. 31, fig. 1 a—c.

Artens identifiering är i många fall förenad med en viss svårighet, detta särskildt på grund af dess synnerligen växlande habitus, växlingar, som i den äldre litteraturen synas ha lämnats fullkomligt obeaktade. Ej nog med att som vanligt arten i olika aspekter, eller under olika bevaringstillstånd i öfrigt, får ett mycket förändradt utseende, utan den synes därjämte uppträda i tre olika former (α, β, γ), som visserligen äro hvarandra mycket närstående men dock vid gynnsam bevaring kunna med säkerhet åtskiljas. Starkt pressade eller mera fragmentariska exemplar låta sig däremot sällan hänföra till någon viss form. Dels på grund häraf, dels emedan de olika formerna ändock äga många viktiga karaktärer gemensamma, har jag ej ansett mig böra uppföra dem som skilda arter.

Frånse vi till en början de karaktärer, som kännetecknа de olika formerna, torde arten kunna beskrifvas på följande sätt.

Polypariet växlar i längd mellan 3 och 8 cm. Bredden tilltager från proximaländan under en längd af omkring 15 mm och blir därefter konstant, 2—4 mm.

Proximaldelen är rundad. Siculan, som är af medelstorlek, är alltid försedd med virgella, hvilken dock är af växlande längd.

Thecorna, 8—12 på 10 mm, bilda med polypariets axel en vinkel af omkring 30° och täcka hvarandra endast obetydligt. Distala delen af deras ventralrand är

mer eller mindre konvex, men hos pressade exemplar företer den dock en svag intryckning i omedelbara närheten af mynningen. Dennas rand är rak eller något konkav och vinkelrät mot polypariets axel.

Rakt pressade bibehålla thecorna sin ofvan angifna form. Snedpressade blifva de vid polypariets ena sida smala och ställda i spetsig vinkel mot axeln, vid dess andra sida däremot nästan kvadratiska.

Från *Diplograptus perexcavatus* Lapw. skiljer sig *Diplogr. teretiusculus* dels genom thecornas form, särskildt sådan denna framträder hos pressade eller i half relief bevarade exemplar, dels genom saknad af de för den förra arten utmärkande, mellan thecorna och medianseptum gående, transversella fördjupningarna. Från *Diplograptus propinquus* n. sp. (se längre fram) skiljes arten ifråga genom saknad af den mediana fåra, som är utmärkande för den förra.

Arten förekommer rikligt i z. m. *Glossogr. Hincksi* och z. m. *Climacogr. putillus* å alla de lokaler, från hvilka dessa zoner äro kända. De olika formernas utbredning framgår af efterföljande tabell.

Forma γ.
Tafl. II, fig. 15—18.

Den största af formerna, nående en längd af ända till 8 cm. Bevaradt i full relief har polypariet nästan cirkelrundt tvärsnitt.

Proximaldelen är relativt smal och bredden tilltager sakta, tills den, 1,5—2,5 cm från siculan, når upp till 3—3,5 mm. Den starkt byggda virgellan har en längd af omkring 3,5 mm.

Thecorna, som äro 8—9 på 10 mm, ha ventralrandens distala del tydligt konvex. Å de proximala thecorna kan stundom iakttagas en svag striering.

De af Tullberg (1882: 1) å tafl. 2, fig. 3 och 7, afbildade exemplaren torde kunna räknas till denna form.

Forma β.

Polypariets bredd uppgår till 2 mm, dess längd till 1,5 à 2 cm. Proximaldelen är relativt bredare än hos föregående form. Virgellan kort, omkring 0,7 mm.

Thecor 10—12 på 10 mm med rak eller svagt undulerande ventralrand.

Bland de af Tullberg 1882 lämnade afbildningarna synes fig. 6 å tafl. 2 närmast påminna om denna form.

Forma α.
Tafl. II, fig. 19, 20.

Polypariet är mera långsmalt än hos föregående former och når på en längd af 3 cm endast 2 mm i bredd.

Virgellan, som är ovanligt lång, 9 mm, har i initiala delen å ena sidan en vidfästad membran. Virgulans distala förlängning (neman) är lång, ända till 20 mm.

Thecorna, 10—11 på 10 mm, öfverensstämma med dem hos forma β.

Forma α påminner om *Diplograptus angustifolius* Hall [jfr Ruedemann 1908, textfig. 312, pag. 368], men saknar de för den senare arten utmärkande initiala lateraltaggarna.

Följande schema lämnar en öfversikt af de karaktärer, genom hvilka ofvan beskrifna former särskiljas, samt af deras vertikala och horisontala utbredning.

	Antal thecor på 10 mm	Virgella	Zonen m. Cl. putillus	Zonen m. Gl. Hincksi	Förekomst		
					Fågelsång	Röstånga	Andersön
Forma γ	8—9	Lång, kraftig.	+		+	+	+
Forma β	10—12	Kort.	+	+	+		
Forma α	10—11	Lång, smal.		+	+		

Diplograptus perexcavatus Lapw.

Tafl. II, fig. 21—24.

1876. *Diplograptus perexcavatus* Lapworth, tafl. 2, fig. 38.
1880. *Diplograptus perexcavatus*, Lapworth, pag. 167, tafl. 5, fig. 25.
1907. *Diplograptus (Amplexograptus) perexcavatus*, Elles & Wood, pag. 267, tafl. 31, fig. 15 a—d.

Polyparіet når en längd af 4,5 cm och en bredd af 2 mm. Å enstaka exemplar synes det i distala delen åter afsmalna. Bevaradt i full relief har det elliptisk genomskärning. Reliefexemplaren falla lätt sönder utefter medianseptum, hvarvid virgulan och de till septum gränsande delarna af thecalväggarna blottas.

Proximaldelen är bred och tvärhuggen. Siculan liten. Virgellan smal och kort, omkring 1 mm lång.

Thecor 13—15 på 10 mm. *Bevarade i full relief* visa de typiskt *Diplograptus*-utseende, med nästan rak ventralrand. *Pressade* eller *i half relief* erhålla de däremot *Climacograptus*-form (se fig. 21 och 23 å tafl. II): hos dylika exemplar får thecornas ventralrand en nedre konkav samt en öfre rak, med polyparіets axel parallell del, båda stötande samman till ett skarpt hörn. Från ventralrandens nedre del går en fåra vinkelrätt mot medianseptum. Enär thecorna å ömse sidor om detta sitta nästan midtför hvarandra, sammanlöpa ofta nämnda fåror så att polyparіet helt öfvertvärande fåror därigenom uppkomma. Thecorna bilda omkring 30° med polyparіets axel och täcka hvarandra på omkring halfva längden. Mynningsranden är något konkav och vinkelrät mot medianseptum. De två första thecorna äro försedda med lateraltaggar.

Arten, som tillhör zonen med *Glossograptus Hincksi* Hopk. och sparsamt uppträder äfven i z. m *Climacogr. putillus*, har träffats i undre lagren å lokal *E 15* och å lok. *E 14 c* vid Fågelsång samt vid Röstånga och å Andersön.

Den af Elles & Wood (1907) beskrifna formen är i så måtto olik den svenska som den synes sakna den längsgående midtfåran eller åtminstone ha denna mindre markerad, hvarjämte den visar tydlig skillnad mellan obvers och revers aspekt äfven i polypariets distala del, hvilket däremot knappast kan sägas vara fallet med den svenska formen. För öfrigt öfverensstämmer den engelska formen, efter afbildningar att döma (jfr särskildt Elles & Wood, tafl. 31, fig. 15 a och b), med den svenska formen så väl, att det ej kan bli tal om att uppfatta dem som skilda arter.

Enär de två ofvan beskrifna arterna, *Diplogr. teretiusculus* och *D. perexcavatus*, förekomma i samma eller närliggande lager och därtill under vissa omständigheter kunna komma att få ett hvarandra liknande utseende, ha de ofta förväxlats. De afbildningar Tullberg (1882: 1) lämnat af *D. teretiusculus* synas mig vara något idealiserade och föga lämpade för artens fixering, så t. ex. förefaller det som skulle hans fig. 2 snarare föreställa en *D. perexcavatus* än en *D. teretiusculus*, åtminstone efter den omfattning, man på senare tid kommit att gifva åt arterna i fråga.

Diplograptus Törnquisti n. sp.

Tafl. II, fig. 25 och 26 samt tafl. III, fig. 1—4.

Polypariet, som når en längd af 40 mm, vidgar sig jämnt från den relativt smala proximaldelen tills det når en maximibredd af omkring 3 mm. Siculan är smal och lång (1,5 mm); virgellan, som närmast siculan ofta har en vid densamma fästad membran, når en längd af 5 mm. Thecorna, 9—10 på 10 mm, bilda med polypariets axel en vinkel af omkring 35° och täcka hvarandra på $^1/_2$—$^1/_3$ af sin längd. Theca 1^1 börjar vid siculans midt, växer under de första $^2/_5$ af sin längd nedåt, men böjer därefter utåt-uppåt. T 1^2, som utväxer från T 1^1, har redan från början en utåt-uppåt riktad ställning samt öfverkorsar och täcker å reversa sidan siculans bredare ända. Liksom T 1^1 har äfven T 1^2 i regel en liten, utåtriktad mynningstagg. Äfven de närmast följande thecorna, som alltid sakna taggar, utväxa, t. o. m. sjette paret, hvar och en från närmast äldre *å motsatt sida*. Från och med sjunde paret utväxa thecorna från närmast äldre *å samma sida*. Medianseptum blir å obversa sidan synligt vid 5:e, å reversa vid 7:e paret thecor. Thecornas ventralrand är jämnt böjd och i sin distala del konvex, i sin proximala konkav. Mynningsranden är rak eller svagt konkav och nästan vinkelrät mot medianseptum. I hörnet mellan ventral- och mynningsranden finnes hos de distala thecorna nästan alltid en, utåt-uppåt riktad, borstliknande tagg af omkring 1 mm längd. Allt efter det sätt, på hvilket graptoliten blifvit sammanpressad, visa thecorna naturligtvis högst olika utseende. Har sammanpressningen skett ventralt (se tafl. III, fig. 3), synes å thecorna en tydlig tvärstriering.

Diplograptus Törnquisti står utan tvifvel *Diplograptus Whitfieldi* Hall närmast, och båda förekomma i lager af samma ålder. Emellertid visa de båda arterna så påtagliga olikheter, att det ej kan vara tal om att sammanslå dem med hvarandra. Från *D. Törnquisti* skiljer sig *D. Whitfieldi* genom sin relativt tvära, i bredd hastigt tilltagande proximaldel, genom sina tätare sittande thecor (12 på 10 mm) samt genom sitt i allmänhet betydligt kortare och bredare polyparium.

Diplograptus Törnquisti förekommer vid Röstånga tillsammans med *Diplograptus teretiusculus* His., *Climacograptus Scharenbergi* Lapw., *Dicranograptus ramosus* Hall med flera, i zonen med *Nemagraptus gracilis* Hall.

Diplograptus notabilis n. sp.

Tafl. III, fig. 8—10.

Polypariet når en längd af ända till 25 mm. Dess ventralsidor divergera jämnt från den ungefär 1 mm breda proximaländan, så att polypariet 20 mm från densamma blir 2 mm. Thecorna, 10—11 på 10 mm, bilda med polypariets axel en vinkel på omkring 30 ° samt täcka hvarandra med en tredjedel eller hälften af sin längd. Deras ventralrand är jämnt böjd, utåt konvex; mynningsranden, som upptar ¼ af polypariets bredd, är rak, vinkelrät mot medianseptum. Dessa karaktärer kunna emellertid endast iakttagas å rakt sammanpressade exemplar (tafl. III, fig. 8); har polypariet däremot blifvit snedt sammanpressadt (tafl. III, fig. 9) eller om det är något scalariformt bevaradt synes mynningsranden mer eller mindre snedställd samt ventralranden, framför allt hos de distala thecorna, något undulerande. Taggar finnas endast å de två äldsta thecorna.

Arten förekommer vid Röstånga tillsammans med *Climacograptus Scharenbergi* Lapw., *Dicellograptus sextans* Hall var. *exilis* E. & W. m. fl. i zonen med *Nemagraptus gracilis* Hall.

Diplograptus propinquus n. sp.

Tafl. III, fig. 11 och 12.

1882: 2. *Diplograptus rugosus* Emmons (sec. Lapworth), Tullberg, pag. 20.

Polypariets längd är högst 4 cm, bredden 1,5—2,5 mm. Medianseptum, alltid tydligt, framträder hos pressade exemplar som en bred list.

Proximaldelen är bred, rundad och med kort virgella.

Thecorna, 9—10 på 10 mm, bilda omkring 30° med polypariets axel; de täcka hvarandra endast obetydligt. Ventralranden är undulerande; mynningen vid, med en svagt konkav mynningsrand, som bildar spetsig vinkel med ventralranden.

Tullberg kallade 1882, med stöd af en bestämning gjord af Lapworth, denna art *Diplograptus rugosus* Emm., sålunda identifierande den med en af Lapworth

(1880, pag. 168) under detta namn beskrifven art. Efter hvad Ruedemann (1908, pag. 359) visat, är emellertid den verkliga *Diplograptus rugosus* Emm. synonym med *Diplograptus foliaceus* Murch., med hvilken här ifrågavarande art ej har någon närmare frändskap. Den form åter, som Lapworth 1880 betecknade som *Diplograptus rugosus* Emm., har sedermera blifvit närmare undersökt och beskrifven såsom *Diplograptus rugosus* Emmons var. *apiculatus* E. & W. (Elles & Wood pag. 245, tafl. 30, fig. 7 a—d). Af såväl beskrifningen som de densamma åtföljande afbildningarne framgår emellertid otvifvelaktigt, att vår art ej heller kan sammanställas med sistnämnda varietet. Då jag därför sett mig nödsakad gifva den ett nytt namn, har jag med detta namn samtidigt velat gifva en antydan om att arten står mycket nära ett par andra i dess sällskap uppträdande graptoliter, nämligen *Diplograptus teretiusculus* His. och *Diplograptus perexcavatus* Lapw. Från den förra skiljer den sig genom sitt kraftigt markerade medianseptum och från den senare genom thecornas form.

Arten förekommer vid Fågelsång i zonen med *Glossogr. Hincksi* Hopk. och zonen med *Climacograptus putillus* Hall.

Diplograptus Linnarssoni Tullb.

Tafl. III, fig. 13 och 14.

1879. *Diplograptus* cfr *mucronatus* Hall, Linnarsson, pag. 243.
1880. *Gymnograptus Linnarssoni* Tullb., Lapworth, pag. 422.
1882: 2. *Gymnograptus Linnarssoni* Tullberg [1], pag. 20.
1883. *Gymnograptus Linnarssoni* Tullberg, pag. 13.
1896. *Diplograptus Linnarssoni* Moberg, pag. 17 (textfig. a—f).

Polypariet, hvars längd uppgår till 1 à 2 cm, tilltager från proximaländan så småningom i bredd ända tills denna vid fjärde paret thecor når 1,5 mm, hvilken bredd därefter bibehålles. Siculan kraftig, omkring 1 mm lång.

Thecorna, 12—15 på 10 mm, äro korta, obetydligt böjda och bilda med axeln en vinkel af omkring 45°. Hvarje theca afgränsas (å polypariets laterala yta) från de öfriga genom djupa fåror, som utefter thecornas basala del flyta samman till en längs polypariets midt löpande sicksack-formig fåra, hvars rätta genesis å pressade exemplar ofta nog i hög grad undanskymmes. Thecornas ventralrand är nedtill svagt (utåt-)konkav, upptill konvex och inåtböjd. Mynningsranden är nära nog vinkelrät mot thecans längdriktning. Theca 1[1], som är smalare än de följande, utgår från siculans midt, växer till en början nedåt till siculans mynning men böjer sedan uppåt; dess längs siculan liggande initiala del utgör

[1] Tullberg uppförde 1883 (s. 13) *Idiograptus* Lapw. såsom synonym till sitt släkte *Gymnograptus*. Det af Lapworth uppställda släktnamnet synes numera ej begagnas för någon engelsk graptolit; hos Elles & Wood har jag nämligen ej kunnat återfinna det. Och då för öfrigt något skäl att för arten ifråga uppställa ett eget släkte ej synes föreligga, har jag liksom tillförene Moberg (1896) hänfört den till släktet *Diplograptus*.

ungefär $^1/_3$ af thecans hela längd. T 1^2 korsar å reversa sidan siculan och breder i sin proximala hälft ut sig så, att den täcker siculan och nedåtriktade delen af T 1^1. Hvarje theca synes utväxa från närmast äldre å polypariets motsatta sida. Hos pressade exemplar blifver thecans yttre hörn stundom till den grad utdraget att det nästan ser ut som vore här en dentikel.

Peridermet är tvärstrieradt.

Arten, som endast af Moberg (1896) blifvit närmare beskrifven, har hittills ej anträffats utanför Fågelsångsområdet, där den uppträder i öfre delen af lokal *E 15* och i understa delen af lokal *E 14 c*, således i zonen med *Climacogr. putillus* Hall.

Climacograptus putillus Hall.

Tafl. III, fig. 15—17.

1865. *Graptolithus putillus* Hall, pag. 44, pl. A, fig. 10—12.
1865. *Diplograptus teretiusculus* His., Törnquist, fig. 3 och 4.
1907. *Climacograptus putillus*, Ruedemann, pag. 415, fig. 368—377.

Polyparіet, 2—4 cm långt och 1—1,5 mm bredt, har raka, jämnt divergerande ventralkanter.

Siculan, som har ringa längd (0,5 mm), är föga synlig från reversa sidan.

Thecorna, 9—10 på 10 mm, synas då de äro bevarade i relief långsmala, men då de äro pressade mera vida och breda. Distala delen af deras ventralrand är rak och nästan vertikal. Theca 1^1 utgår från en nära siculans midt belägen punkt och växer till en början nedåt men böjer därefter utåt och uppåt. Den vid siculan fästade delen upptager en tredjedel af thecans längd. T 1^2 afsmalnar mot mynningen och öfvertvärar å reversa sidan siculan.

Längs polypariets midt löper en något undulerande fåra, hvilken börjar mellan andra paret thecor å reversa och vid siculans spets å obversa sidan.

Peridermet är tvärstrieradt, med strieringen särskildt utpräglad å thecornas ventralsida och alltid väl synlig å exemplar bevarade i half relief.

Den amerikanska formen synes visserligen vara betydligt mindre än den svenska, men öfverenstämmer i öfrigt väl med denna. Dock börjar polypariets midtfåra hos den förstnämnda ej förr än vid fjärde paret thecor.

Arten förekommer vid Fågelsång, i öfre delen af lokal *E 15* och å lokalerna *E 14 c—a*, vid Röstånga samt i undre delen af ogygiocarisskiffern å Andersön.

Climacograptus caudatus Lapw.

Tafl. III, fig. 18, 19 och textfig. 19.

1876. *Climacograptus caudatus* Lapworth, pl. 2, fig. 48.
1877. *Climacograptus caudatus*, Lapworth, pag. 138, pl. 6, fig. 34.
1906. *Climacograptus caudatus*, Elles & Wood, pag. 202, pl. 27, fig. 7.
1907. *Climacograptus caudatus*, Ruedemann, pag. 438, pl. 28, fig. 17, 18.

Polypariets ventralkanter divergera jämnt så att de först i distala delen blifva tämligen parallella. Längden uppgår till 2 à 4 cm, virgellan oräknad, och bredden till 1 à 1,5 mm. Längs midten löper en, särskildt i proximala delen, något undulerande fåra, som börjar vid andra paret thecor.

Fig. 19.

Proximaldelen är smal (omkring 0,5 mm bred). Siculan är af medellängd (0,5 mm), ej synlig från reversa sidan. Virgella lång, 5—10 mm, och försedd med en 2—3 mm lång från sicularpartiet utgående membran. Hos reliefexemplar bildar denna en cylinder, i hvilkens ena sida virgellan ligger [1].

Thecorna, 10—12 på 10 mm, äro tydligt alternerande och täcka hvarandra å $^1/_3$—$^2/_5$ af sin längd. Bevarade i relief äro de långsträckta och obetydligt krökta. Mellersta delen af thecornas ventralrand är rak och bildar med medianseptum en vinkel af 25°—30°; dess distala (fria) del är däremot svagt utåtböjd. Thecans bredd är 0,4 mm, d. v. s. omkring en fjärdedel af polypariets. Mynningsranden är rak, nästan vinkelrät mot ventralranden. Några från midtfåran utgående tvärfåror finnas ej å denna art. I midtfåran kan man dock, särskildt å reversa sidan, spåra små intryckningar strax ofvan synliga ändan af thecans dorsala vägg [jfr förhållandet hos *Cl. Scharenbergi*]. T 1^1 börjar nära siculans spets och växer längs siculan nedåt till dennas mynning, vid hvilken den böjer utåt och uppåt. Dess nedåt riktade del upptager något mer än halfva längden. T 1^2 utgår från den förra, korsar siculan horisontellt och böjer sedan snedt uppåt. Från denna växer T 2^1 först snedt nedåt mot mynningen af T 1^1, men böjer därefter tvärt uppåt. T 2^2 har basen klufven och når med ena grenen T 2^1, med den andra T 1^2, dock synes den snarast utgå från den senare, hvilken således skulle ge upphof till två thecor T 2^1 och T 2^2. De följande thecorna utväxa från närmast undre å samma sida.

Hos pressade exemplar blifva inskärningarna vid thecalmynningarna djupare, skarpare begränsade och riktade snedt nedåt, hvarjämte medianfåran ofta förskjutes i en stor båge åt endera sidan.

Den svenska formen öfverensstämmer väl med den engelska och den amerikanska, dock synas dessa i allmänhet båda bli något större.

Arten har träffats vid Fågelsång å lokalerna *E 14 a—c* och *E 15*, i zonen med *Climacogr. putillus* Hall.

Climacograptus Scharenbergi Lapw.

Tafl. III, fig. 20—27.

1865. *Diplograptus teretiusculus* His., Törnquist, pag. 11, fig. 1 och 2.
1876. *Climacograptus Scharenbergi* Lapworth, pl. II, fig. 55.

[1] Säkerligen är den membran, som omnämnts förekomma hos *Diplogr. teretiusculus* His. forma α, *Climacogr. Scharenbergi* Lapw. o. a., af samma natur som den här anförda, fast tubformen där på grund af exemplarens hoppressning ej kunnat iakttagas.

1877. *Climacograptus Scharenbergi*, Lapworth, pag. 138, pl. IV, fig. 36.
1893. *Climacograptus Scharenbergi,* Törnquist, pag. 8, tafl. I, fig. 28.
1906. *Climacograptus Scharenbergi*, Elles & Wood, pag. 206, pl. 27, fig. 14 a—e.
1908. *Climacograptus Scharenbergi*, Ruedemann, pag. 428, pl. 28, fig. 31.

Polypariet når en längd af 1—3,5 cm, dess bredd uppgår till 1,5 mm. Ventralkanterna, jämnt divergerande under den första centimetern, äro sedan parallella.

Proximaldelen bred; sicula 0,5 mm lång, alltid med virgella, som å en del exemplar kan nå ansenlig längd (6 mm) och ibland är försedd med en från theca 1[1] utgående omkring 1 mm lång membran. Längs polypariets midt löper en tydlig sicksack-formig fåra. Från dennas vinkelhörn utgå korta tvärfåror, hvilka löpa ut i de fåror, som markera thecornas inre vägg (se tafl. III, fig. 20, 21).

Thecorna, 10—12 på 10 mm, äro starkt S-formigt böjda, så att thecans proximala och distala hälfter hvar för sig nästan bli halfcirkelformiga, den förra utåt konkav, den senare utåt konvex. Thecans distala ända blir på så sätt något öfvergripande den följande thecans bas. Å pressade exemplar synes midtfårans sicksack-formiga böjning mindre utpräglad och antaga thecorna, hvilkas mynningsrand blir något konkav, i öfrigt det hos *Climacograpti* vanliga utseendet, dock förblifver ventralrandens distala del nästan alltid något konvex. Thecorna äro tydligt alternerande. T 1[1] börjar nära siculans spets och växer sedan nedåt till siculans mynning, där den böjer utåt-uppåt. Från *reversa sidan* sedt, synes T 1[2] utväxa från T 1[1] och öfvertvära siculan. T 2[1] stöder med sin bas mot såväl T 1[1] som T 1[2], T 2[2] mot T 1[2] och T 2[1] samt T 3[1] mot T 2[1] och T 2[2]. De följande thecorna utgå från närmast äldre å samma sida. Å *obversa sidan* når medianseptum ända till siculans spets. Thecornas dorsalrand når ej in till medianseptum, dock står den i förbindelse med denna förmedels de förut nämnda från sicksack-linjens vinkelhörn utgående tvärfårorna. Mellan dessa och proximala delen af dorsalranden bildas en en liten spetsigt triangulär upphöjning.

Peridermets tillväxtstrimmor bli stundom synliga såsom en tydlig tvärstriering. Neman, som mestadels är tydligt utbildad, kan nå en längd af 1,5 cm.

Den svenska formen öfverensstämmer i allo med den engelska och den amerikanska, dock synes man aldrig å dessa ha observerat någon förlängd virgella och sålunda ej heller någon därvid fästad membran. Från öfriga *Climacograpti* särskiljes arten lätt genom thecornas form och midtfårans sicksack-formiga förlopp.

Climacogr. Scharenbergi Lapw. tillhör ej endast zonerna med *Glossograptus Hincksi* och *Climacograptus putillus*, inom hvilka den i vissa skikt uppträder synnerligen rikligt, utan finnes äfven i zonen med *Didymogr. geminus*. Dess vertikala utbredning är således ganska betydande.

Arten förekommer vid Fågelsång sparsamt å lokalerna *E 15* och *E 14 c* samt mera allmänt å lokal *E 14 b* och i bottenlagren å lok. *E 14 a*. De å lok. *E 15* funna exemplaren äro alla mycket små, och deras thecor visa, äfven när de äro pressade, utpräglad S-form.

Vid Röstånga och i ogygiocarisskiffern å Andersön förekommer arten tämligen rikligt.

Dicranograptus irregularis n. sp.

Tafl. IV, fig. 1—12.

1883. *Dicranograptus formosus* Hopk., Tullberg, pag. 20.
1882: 2. *Dicranograptus* cfr *formosus* Hopk., Tullb., pag. 243.

Polypariet består af en kort, endast omkring 1 mm lång, stam med 2—3 thecor å hvardera sidan, hvilken stam därpå delar sig i två mer eller mindre oregelbundet böjda grenar. Stammens bredd är 0,7—0,9 mm, något mindre i proximaländan, något större vid axilen. Grenarna nå en längd af högst 2 cm och en bredd af 0,5 mm. Axilarvinkeln växlar i storlek mellan 20° och 60°. Grenarna, hvilka som nämnts ha oregelbunden riktning, äro dock vid axilens spets alltid nästan raka, under det att de distala delarna merendels visa sig på ett eller annat sätt svagt bågformigt böjda. Böjningarna kunna förekomma närmare eller fjärmare stammen samt vara jämna eller tvära. De särskilda exemplaren få härigenom mycket skiljaktigt utseende, men mellan ytterligheterna finnas mellanformer, som möjliggöra och nödvändiggöra deras sammanförande till en art.

Siculan är liten, sällan märkbar. Däremot framträder ofta en kort, 0,4 mm lång, smal virgella, hvarjämte de första thecorna visa antydan till lateraltaggar.

Thecorna, 11—14 på 10 mm, täcka hvarandra på $^1/_3$—$^2/_5$ af längden. Deras form påminner om den hos *Dicellograptus vagus*, dock äro de i det stora hela mera jämnsmala. Ventralranden är S-formigt böjd, mynningsdelen inrullad. Mynningen vetter inåt eller t. o. m. något nedåt. Inskärningen ofvan mynningen upptager ungefär $^1/_3$ af grenens bredd. Thecornas begränsning i grenens dorsalrand är S-formigt svängd, hvarigenom denna får en något undulerande kontur.

Tullberg omnämner 1882 arten under namn af *Dicranograptus formosus* Hopk., och af hittills beskrifna *Dicranograpti* synes denna också stå vår art närmast. Att Tullberg 1883 benämner arten *D.* cfr *formosus* Hopk., visar att han då funnit de båda arterna vara något olika; i själfva verket äro hos vår art grenarna betydligt smalare och mera oregelbundet böjda, än hos den nämnda engelska arten. Då dessutom *Dicranogr. formosus* Hopk. enligt Elles & Wood (1904, pag. 154) lär vara att föra till *Dicellograptus sextans* Hall, något som under inga omständigheter kan komma ifråga för *D. irregularis*, har jag sett mig nödsakad uppställa vår svenska form ifråga som en ny art. Den synes vara vår äldsta eller åtminstone en af våra äldsta *Dicranograpti* och kommer genom sin relativt korta stam mycket nära släktet *Dicellograptus*.

Arten träffas vid Fågelsång å lokal *E 15* i ett tunnt skikt tillsammans med *Diplograptus Linnarssoni* Tullb. och tillhör sålunda zonen med *Climacogr. putillus* Hall.

Dicranograptus ramosus Hall.

Tafl. IV. fig. 13 och 14.

1847. *Graptolithus ramosus* Hall, Vol. I, pag. 270, pl. LXXIII, fig. 3.
1865. *Climacograptus* (sub-genus *Dicranograptus) ramosus* Hall; pag. 15 m. fl., pl. A, fig. 18—21.
1904. *Dicranograptus ramosus,* Elles & Wood, pag. 175, pl. XXIV, fig. 6 a, b.
1908. *Dicranograptus ramosus,* Ruedemann, pag. 325, pl. 21, fig. 6, 7; pl. 23, fig. 1.

Polypariet består af en 15 mm lång stam med 14—16 par thecor samt tvenne i det närmaste raka grenar med en divergensvinkel på omkring 30°. Stammen är i proximaländan ej fullt 1 mm bred, men vidgar sig jämnt och når vid axilen en bredd af ungefär 2 mm. Grenarna ha en konstant bredd af omkring 1 mm och kunna nå en ansenlig längd (mer än 35 mm). Thecorna, 10 på 10 mm, äro af *Dicellograptus*-typ; deras ventralrand är starkt undulerande: mynningen vetter inåt. Taggar hafva iakttagits endast å första paret thecor.

Den svenska formen af *Dicranograptus ramosus* Hall öfverensstämmer synnerligen väl med engelska och amerikanska exemplar, hvilka dock hufvudsakligen uppträda i något yngre lager.

Arten förekommer vid Röstånga tillsammans med *Diplograptus Törnquisti*, *Climacograptus Scharenbergi* Lapw. och *Diplograptus sextans* Hall var. *exilis* E. & W. i zonen med *Nemagraptus gracilis* Hall.

Dicellograptus vagus n. sp.

Tafl. IV, fig. 15—19.

1879. *Dicellograptus moffatensis* Carr., Linnarsson, pag. 242 o. f.
1879. *Dicellograptus sextans* Hall, Linnarsson, pag. 243 o. f.
1882: 2. *Dicellograptus intortus* Lapw., Tullberg, pag. 20.
1882: 2. *Dicellograptus* sp., Tullberg, pag. 20.

Grenarna, som kunna nå en längd af 4 cm (vanligen dock blott 1—1,5 cm), äro alltid riktade uppåt, men ha i öfrigt hos olika individ mycket växlande ställning. De kunna vara vidt utspärrade, mera uppåtriktade eller t. o. m. korsande hvarandra. De äro ofta vridna och ha möjligen haft spiralform (jfr Ruedemann 1907, pag. 306). Grenarna äro i proximala delen (vid de första thecorna) i regel utåt konvexa, bli därefter först å en längre sträcka konkava och sedan åter konvexa. Bredden är 0,5—0,7 mm.

Siculan, 1—1.5 mm lång, är oftast väl bibehållen och vanligen till större delen fri, understundom dock tryckt intill endera grenens dorsalkant. Virgella synes alltid förekomma och vanligen nå en längd af omkring 0.3 mm, hvarjämte de primära thecorna merendels äro försedda med taggar.

Thecorna, 10—11 på 10 mm, täcka hvarandra till $^2/_5$ af längden. Hvarje theca skjuter vid dorsalranden ett litet stycke förbi nästföljande thecas bas; grenens

dorsalrand blir härigenom undulerande. Från en smal proximalända vidgar sig thecan ända tills den nått sin halfva längd och upptager då grenens hela bredd, blir därpå jämnbred, för att sedan vid distaländan åter hastigt afsmalna. Urskärningen ofvan närmast undersittande thecas mynning är vanligen skarpt markerad, nästan som hos en *Climacograptus*. Ventralrandens fria del är S-formigt svängd och den distala ändan något inrullad, hvarigenom mynningen kommer att vetta mot grenens dorsalsida. T 1^1 börjar vid siculans midt, växer nedåt tills den nått siculans mynning, men böjer sedan utåt och något uppåt, utsändande en lateraltagg strax nedom mynningspartiets inrullade del. Denna theca är kortare än någon af följande. T 1^2 börjar å siculans motsatta sida något nedom (d. v. s. närmare siculans bredare ända än) det ställe, från hvilket T 1^1 utgått. Den växer liksom denna nedåt-utåt-uppåt. Stundom utgå de närmast följande thecorna från dessa båda utan att nå fram till siculan. I andra fall åter vidröres denna äfven af andra parets ena eller båda thecor. I vissa fall, då äfven en theca af tredje paret når siculan och denna blifver inbäddad mellan de förenade grenarna, visar sig arten som en öfvergångsform till *Dicranograptus*. Å de distala thecorna kan tvärstriering ibland iakttagas.

Af arten kunna särskiljas två former, en med vågräta primärthecor och bred proximaldel (jfr tafl. IV, fig. 18) och en med mera uppåtriktade primärthecor och därmed följande smalare proximalparti (se tafl. IV, fig. 19). Den senare formens thecor ha mera buktade konturer, den förras äro däremot mera jämnbreda, långsmala. Trots dessa i artens yttre nog så framträdande skiljaktigheter, är dock samhörigheten mellan de båda formerna omisskännelig, alldenstund exemplar, som visa öfvergång mellan båda, ingalunda äro sällsynta.

Linnarsson omnämner (1879) från de lag, i hvilka denna art träffas, dels *Dicellogr. sextans* Hall, dels *D. moffatensis* Carr.? Då han jämnställer vår art med den sistnämnda säger han, att den *(D. vagus)* »till den allmänna formen påminner om *D. moffatensis*, men har tydligt utvecklad sicula och en annan byggnad hos cellerna», hvaraf sålunda framgår att redan Linnarsson påvisat att någon större likhet mellan vår art och *D. moffatensis* Carr. i själfva verket ej förefinnes. Med *D. sextans* Hall är arten ännu mindre öfverensstämmande, om ock vissa individ med raka grenar nog kunna förete en viss likhet med densamma, något som tydligen föranledt Linnarsson att upptaga äfven *D. sextans* i förteckningen på fossil från dessa lag. Större öfverensstämmelse visar vår art i själfva verket med *Dicellogr. intortus* Lapw., hvilken dock särskiljes därigenom, att den saknar lateraltaggar och aldrig har siculan synlig i axilen. Att Tullberg, då han (1882) identifierar vår art med *D. intortus* Lapw., anför ännu en *Dicellograptus*-art, »*Dicellograptus* sp.», från dessa lager har säkerligen sin grund däri, att han å en del exemplar funnit afvikelsen från *D. intortus* alltför påtaglig. Närmast *Dicellogr. vagus* står säkerligen *Dicellogr. Gurleyi* Lapw. Att döma af Ruedemanns beskrifning (1907, pag. 303) skiljer sig den sistnämnda från vår art endast genom formen på sina thecor. Dessa synas nämligen vara mera jämnbreda än hos den svenska arten samt täcka hvarandra på mindre längd.

Arten förekommer vid Fågelsång å lokal *E 15*, tillsammans med *Diplogr. Linnarssoni* Tullb., i zonen med *Climacogr. putillus* Hall.

Dicellograptus minimus n. sp.

Tafl. IV, fig. 20 och 21,

Proximaldelen är bred och jämnt rundad. Grenarna, som nå en längd af 8 mm och en bredd af $^2/_5$ mm, äro raka eller svagt böjda och innesluta mellan dorsalkanterna en vinkel på 40°—60°. Thecorna, 6 på 5 mm (motsvarande 12 på 10 mm), hafva åtminstone hos pressade exemplar ventralrandens distala del svagt konvex eller nästan rak. Mynningsranden är konkav och vetter mot grenens dorsalsida. Siculan är kort och tryckt intill den ena grenen, hvarför den sällan blir synlig. Virgella, $^2/_5$ mm lång, har endast å ett fåtal exemplar kunnat iakttagas.

Arten påminner i hög grad om *Dicellograptus pumilus* Lapw., men skiljer sig från denna dels genom sina smalare grenar, dels genom sin mindre, i axilens midt aldrig synliga, sicula. Från *Dicellogr. sextans* Hall var. *exilis* Elles & Wood skiljer sig arten dels genom mindre storlek, dels genom betydligt bredare, mera rundadt proximalparti.

Arten förekommer vid Röstånga i öfre delen af zonen med *Nemagr. gracilis* Hall.

Dicellograptus sextans Hall var. exilis Elles & Wood.

Textfigur 20.

1882. *Dicellograptus* cfr *sextans* Hall, Tullberg, pag. 20.
1904. *Dicellograptus sextans* Hall var. *exilis* Elles & Wood, pag. 155, pl. XXI, fig. 2 a—d.
1908. *Dicellograptas sextans* var. *exilis*, Ruedemann, pag. 309, fig. 231.

Grenarna äro raka, $^1/_2$—$^3/_4$ mm breda samt nå en längd af högst 20 mm. De innesluta mellan dorsalkanterna en vinkel på ungefär 60°. Siculan, som når en längd af 1 $^1/_2$ mm, ligger tryckt intill den ena grenen, så att den mera sällan är synlig. Virgellan, $^1/_2$—1 mm lång, kan iakttagas å flertalet af de föreliggande exemplaren. Thecorna, 10—11 på 10 mm, täcka hvarandra på omkring $^1/_3$ af sin längd. Deras ventralrand har vid närmast äldre (undre) thecas mynning en tvär inböjning. Distala delen, som ofta visar en liten utåtriktad tagg, är inåtböjd; mynningen är riktad mot grenens dorsalsida och dess rand tydligt konkav.

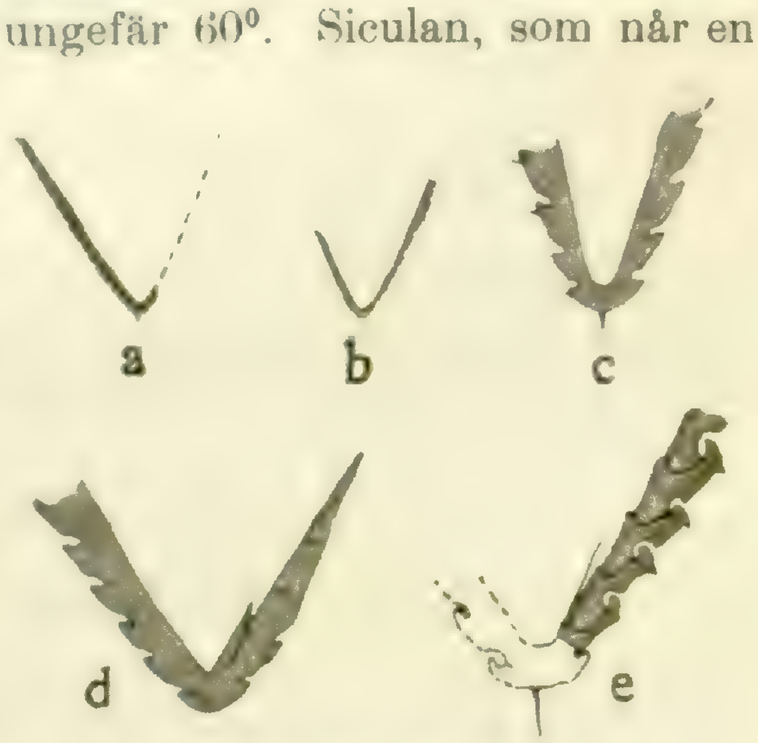


Fig. 20.

Formen öfverensstämmer väl med den af Elles & Wood beskrifna varieteten. Från hufvudformen skiljer den sig hufvudsakligen genom sina smalare grenar.

Dicellogr. sextans var. *exilis* E. & W. förekommer vid såväl Fågelsång som Röstånga, å båda ställena i zonen med *Nemagr. gracilis* Hall.

Nemagraptus subtilis n. sp.

Tafl. IV, fig. 22 och 23.

Primärgrenarna nå en längd af omkring 6 cm och en bredd af 0,2 mm. De utgå från siculan med en divergensvinkel mindre än 180°. Sannolikt ha de varit S-formigt böjda, något som dock ej kan säkert afgöras, enär de merendels träffas brutna eller vridna (se fig. 23).

Sicula omkring 1 mm, oftast afbruten.

Thecor 9—11 på 10 mm. De nå en längd af 1,5 mm och täcka hvarandra å $^1/_4$—$^1/_3$ af sin längd. Deras bredd är i fria delen ungefär hälften af polypariets. Thecornas ventralrand, som är obetydligt böjd, blir i thecans distala del nästan parallell med grenens dorsalrand. Mynningsranden är vinkelrät mot grenens längdriktning.

Secundärgrenar ha ej kunnat iakttagas å mer än ett exemplar. Å detta utgår nämligen 5 mm från siculan en dylik, som når en längd af 4 cm. Dess utseende är fullt lika med primärgrenens.

Arten påminner något om *Nemagraptus explanatus* Lapw. var. *pertenuis* Lapw., men skiljer sig från denna genom grenarnas betydligt mindre bredd samt genom annan form å thecorna, hvilka hos den engelska arten också nå större längd. Ännu närmare synes den emellertid stå *Nemagraptus exilis* Lapw. var. *linearis* Ruedemann, från hvilken den dock skiljer sig såväl genom sina böjda grenar och kortare thecor som genom sin saknad af taggar å primärthecorna.

Arten förekommer vid Fågelsång å lokal *E 15*, rikligast tillsammans med *Diplograptus Linnarssoni* Tullb., i zonen med *Climacogr. putillus* Hall.

Nemagraptus gracilis Hall var. **remotus** Elles & Wood.

Tafl. IV, fig. 24—29.

1903. *Nemagraptus gracilis* Hall var. *remotus* Elles & Wood, pag. 130, pl. XIX, fig. 3 a—h.

Primärgrenarna nå en längd af 20 mm och en bredd af ungefär 0,2 mm. De ha vid siculan en mycket växlande divergensvinkel och äro städse starkt böjda, alltid med thecorna å grenens konvexa sida. Siculan är $^3/_4$—1 mm lång. Thecorna, 12 på 10 mm, täcka hvarandra med $^1/_4$ af sin längd. Deras ventralrand är rak, likaså mynningsranden.

Secundärgrenar finnas vanligen; de första utgå på 1 $^1/_2$—10 mm afstånd från siculan. De utväxa från primärgrenarnas konvexa sida, oftast 4—5, i enstaka fall flera, från hvardera primärgrenen. De äro svagt böjda och nå i längd 10 à 12 mm (någon gång ända till 40 mm) samt 0,4—0,6 mm i bredd. Thecorna, 10—12 på 10 mm, äro betydligt bredare än å primärgrenarna. Thecornas ventral-

rand är i distala delen något konvex; mynningsranden är svagt konkav och i det närmaste vinkelrät mot thecans längdriktning.

Formen öfverensstämmer synnerligen väl med den af Elles & Wood beskrifna varieteten, som i Skottland förekommer tillsammans med bl. a. *Nemagraptus gracilis* Hall (hufvudformen) och *Dicellograptus sextans* Hall.

Vid Fågelsång och vid Röstånga förekommer formen i zonen med *Nemagraptus gracilis* Hall [1] samt å Andersön i ogygiocarisskifferns öfre del och äfven tillsammans med *Dicranogr. Clingani* Carr.

Desmograptus? Tullbergi n. sp.

Textfig. 21 a—d.

Intet fullständigt exemplar föreligger, utan endast större eller mindre fragment. Någon egentlig gemensam gröfre stam har ej anträffats, och, då proximaldelen öfver hufvud taget är okänd, måste släktbestämningen anses något osäker.

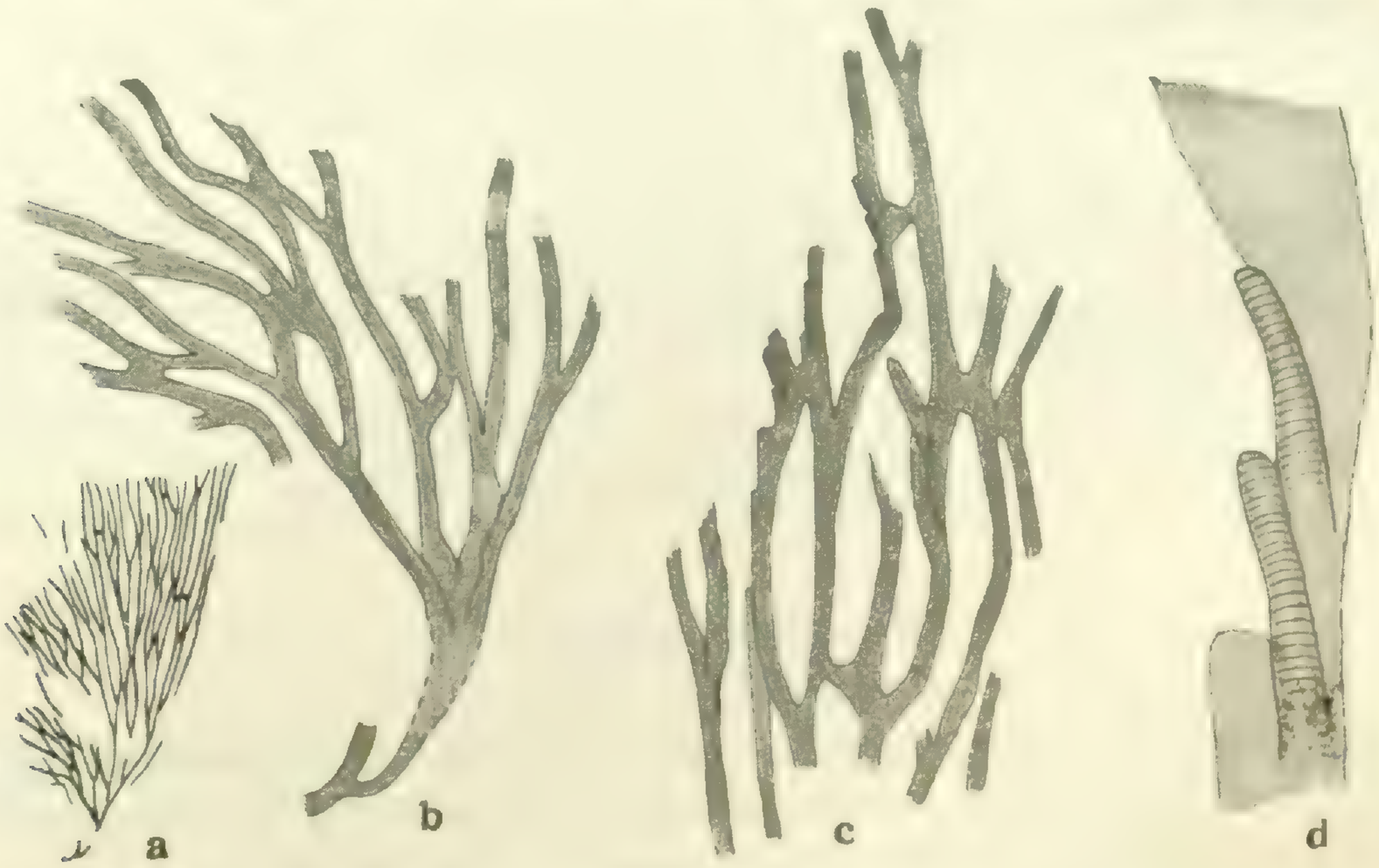


Fig. 21.

Desmograptus? Tullbergi n. sp. Från zonen med *Nemagraptus gracilis* i Röstånga. *a* Fullständigaste föreliggande exemplar, $^{1}/_{1}$; *b* proximala delen af samma exemplar, $^{5}/_{1}$; *c* grenfragment från polypariets mera distala del, visande de sammanbindande partierna, $^{5}/_{1}$; *d* tvänne i full relief bevarade thecor å en i öfrigt starkt pressad (utvalsad) gren, $^{25}/_{1}$.

De föreliggande fragmenten utgöras af en mängd relativt kraftiga grenar, som i de mera distala delarne blifva i någon mån parallella med hvarandra. Förgre-

[1] Ehuru endast den beskrifna varieteten af *Nemagraptus gracilis* Hall anträffats i de af mig undersökta lagren, har jag dock för enkelhetens skull vid zonbenämningen endast angifvit hufvudformens namn, detta så mycket dess hellre som båda synas ha alldeles samma vertikala utbredning och sålunda en möjlighet dock kan föreligga, att också hufvudformen äfven hos oss en gång kommer att påvisas.

ningen är gaffelformig och ofta upprepad. Mellan de skilda grenarna finnas därjämte här och hvar breda, grenarna förenande, liksom hoplödande, partier (»dissepiments»). I allmänhet visa grenarna en ojämn, undulerande längdstriering, liknande den hos *Dictyograptus flabelliformis* Eichw. (jfr Westergård 1909, pag. 59, tafl. III, fig. 3—5) och säkerligen äfven här tillkommen vid sammanpressningen.

I ett par fall ha å grenarna kunnat iakttagas i relief bevarade thecor (se textfig. 27 d). Dessa äro långsträckta (längden ungefär 1 mm), cylindriska och nästan raka. De täcka hvarandra å omkring $^1/_3$ af längden och bilda vid pass 15^0 med grenens längdriktning. Ofta visa de en tydlig, fin tvärstriering.

Arten, som med afseende på grenarnas förlopp och inbördes förhållande i hög grad påminner om *Desmograptus tenuiramosus* Ruedemann [1], skiljer sig dock från denna dels genom sina relativt bredare grenar, dels genom thecornas olika form.

Desmogr.? Tullbergi är endast anträffad vid Röstånga i ett fåtal exemplar i zonen med *Nemagr. gracilis* Hall.

Brachiopoda.

Obolus ornatus n. sp.

Tafl. V, fig. 1 och 2.

Båda skalen nästan lika, svagt hvälfda och ytterst tunna. Koncentrisk striering tydlig. Skalet visar därjämte ofta en ornering af radiella valkar, som göra att det synes liksom något tillskrynkladt. Det inre mest okändt, dock vill det synas som skulle area saknas.

Arten förekommer rikligt i undre dicellograptusskiffern såväl vid Fågelsång som Röstånga samt sparsamt i ogygiocarisskiffern å Andersön.

Obolus deltoideus n. sp.

Tafl. V, fig. 3 och 4.

Skalet, som är triangulärt med afrundade nedre hörn, har största bredden nära undre randen, som i midten är nästan rätlinig; det är tunnt, men i regel väl bevaradt. Längden är högst 14 mm; största bredden 12 mm.

Ventral- och dorsalskalen skilja sig, frånsedt att det senares bakre del naturligtvis är något mera afrundad, hvad storlek och yttre form beträffar obetydligt från hvarandra. Skalets yttre visar, utom de mera markerade tillväxtvalkarna, svaga, koncentriska strimmor och stundom äfven en otydlig, oregelbunden, radiell striering.

Hvad skalens inre beträffar har ventralskalet en triangulär area, i hvilkens midt löper en fåra för pedunkeln. Arean är tvärstrierad med svagt S-formigt böjda linjer, löpande mellan midtfåran och sidokanternas flexurlinjer. I midten af samma skal märkas intryck efter två raka kärlstammar, divergerande omkring 30^0. Äfven dorsalskalet har en tydlig area, som är smal, ofårad; i midten löper en svag ås, som delar sig i tvänne divergerande grenar, mellan hvilka finnes en svag medianås.

[1] Ruedemann 1906, pag. 178, fig. 84.

Arten synes stå *Lingula attenuata* Sow. närmast, men skiljer sig från denna genom sin mer triangulära form.

Förekommer i zonen med *Glossogr. Hincksi* Hopk. såväl vid Fågelsång och Röstånga som å Andersön (där den tillhör understa delen af z. m. *Climacogr. putillus*).

Obolus elatus n. sp.

Tafl. V, fig. 5—8.

Skalet, som når sin största bredd vid eller strax nedanför midten, har sin undre hälft halfcirkelformig, den öfre triangulär. Skalet är alltid väl bibehållet, glatt och starkt glänsande samt tämligen kraftigt hvälfdt. Tillväxtlinjerna äro föga framträdande, men stundom ser man i den umbonala delen en eller flera djupa, koncentriska fåror. Skalet är längs yttre randen tunnare än i öfrigt, och detta parti lösslites därför ofta från det innanför liggande. Skalets yttre visar vanligen några oregelbundna, från umbo radierande, rundade åsar. Genom bortpreparering af skalet kan aftryck af dess innersida lätt erhållas. Ventralskalets inre visar en vid midten insnörd, tungformig fördjupning (i aftrycken upphöjning, se tafl. V, fig. 7), sträckande sig från skalets spets i riktning mot undre randens midt. En skarpt markerad köl löper längs midten af fördjupningen. Å dorsalskalets inre sida synas endast några raka, grunda, symmetriskt ordnade fåror, divergerande från skalets spets mot yttre randen.

Skalet når en längd af 1,5—2,5 mm och en bredd af 1,2—2 mm.

Arten förekommer vid Fågelsång i zonen med *Nemagraptus gracilis* Hall samt vid Röstånga, där den finns synnerligen rikligt såväl i nämnda zon som i närmast yngre lager.

Obolus fimbriatus n. sp.

Tafl. V, fig. 9—12.

Formen liksidigt triangulär, med något konvexa sidor och afrundade undre hörn. Båda skalen äro till det yttre nästan lika.

Skalet är relativt tjockt, särskildt i bakre delen. De koncentriska tillväxtstrimmorna äro väl framträdande. Vid yttre randen finnes alltid en frans, hvilken, då den sammanväxer med nästa tillväxtring, ger skalet en radiell striering.

Dorsalskalets inre visar ett medianseptum, som når fram till centrum. Vidare synas två upphöjda linjer, en å hvardera sidan om medianseptum, från hvilket de skiljas af en djup fåra. Dessa linjer utgå från bakre randen, till en början något divergerande, böja därefter inåt konvergerande mot medianseptums nedre del, vid hvilken de åter börja divergera. Mellan nämnda linjer och ytterranden synas divaricatorernas muskelfästen.

Arten förekommer i zonen med *Glossogr. Hincksi* Hopk. och i zonen med *Climacograptus putillus* Hall, rikligt vid Fågelsång (lokal *E 15*) mera sparsamt vid Röstånga.

Obolus fimbriatus mihi var. jemtlandicus n. var.

Tafl. V, fig. 13.

Skalet har relativt större längd än hos hufvudformen, hvarjämte det i regel är tunnare och visar mindre markerad (men dock tydlig) radiell striering. Ventralskalets medianseptum synes ock nå större längd.

Formen förekommer sparsamt i ogygiocariskiffern å Andersön.

Obolus Sularpensis n. sp.

Textfig. 22.

Skal rundadt elliptiskt med koncentriska fina tillväxtstrier och tydligt markerade, glesare fåror. Längdstriering kommer mera sällan till synes, vanligen endast hos särskildt väl bevarade exemplar.

Fig. 22.

Obolus Sularpensis n. sp. Fågelsång *E 15*. *a* Ventralskal $^5/_1$, *b* samma skal $^1/_1$, *c* dorsalskal $^5/_1$.

Ventralskalet, som är ganska starkt hvälfdt, har öfre ändan något utdragen, under det att dorsalskalet, som är nästan alldeles platt, vid sin öfre ända är ganska tvärt aftrubbadt. Skalets inre skulptur har ej kunnat iakttagas å något af de föreliggande exemplaren.

Arten förekommer vid Fågelsång och Röstånga tämligen rikligt i zonen med *Climacograptus putillus* Hall.

Lingula dicellograptorum n. sp.

Tafl. V, fig. 14 och 15.

Liten form med aflångt elliptisk kontur. Längd 1—4 mm, bredd 0,8—3 mm. Båda skalen lika, svagt hvälfda och med tydliga tillväxtstrimmor.

Skalet är tunnt. Det inre okändt.

Arten karakteriseras framför allt af skalens rent elliptiska eller framåt något afsmalnande form. *Lingula brevis* Portlock, *Lingula minima* Sow. m. fl. liknande småformer hafva nämligen alla skalets bakre del relativt smal och främre randen bred.

Förekommer vid Fågelsång och Röstånga tämligen allmänt i zonen med *Climacograptus putillus* Hall och z. m. *Nemagr. gracilis* Hall samt sparsamt i ogygiocarisskiffern å Andersön.

Paterula Bohemica Barr.

Tafl. V. fig. 16—19.

1879. *Paterula Bohemica* Barrande, Vol. V, pl. 95: I, fig. 1—3; pl. 152: I, fig. 1—9.

Skalet, som vanligen är elliptiskt (någon gång nästan cirkelrundt), blir ej sällan ovalt, med största bredden vid bakre ändan. I regel är skalet väl bevaradt och starkt glänsande. De koncentriska tillväxtlinjerna äro alltid mycket tydliga.

Skalens randzon bildas af en i bredd något växlande, väl markerad, plan limb eller list. Ventralskalet stupar vid bakre delen tvärt ned mot randlisten men har i öfrigt en jämnt hvälfd yta. Dess inre visar en grund, långsträckt fördjupning med en median köl [alldeles som hos *Obolus elatus*]. Dorsalskalet är mera platt, å innersidan med två eller flera från bakre randen divergerande, raka fåror, mellan hvilka någon gång kan skönjas en median köl. Å samma skal finnes vid bakre randens midt ett afbrott eller en inskärning i randlisten.

Barrande lämnar ingen beskrifning af arten, men den svenska formen stämmer väl öfverens med hans afbildningar. Släktet, af hvilket hittills endast denna art är känd, torde inta en mellanställning till släktena *Obolus* och *Discina*.

Arten förekommer vid Röstånga rikligt i zonen med *Nemagr. gracilis* Hall och närmast yngre lager.

Acrotreta nana n. sp.

Tafl. V, fig. 20—23.

Det höga ventralskalet har i det närmaste cirkelformig kontur. Apex är belägen mellan bakre randen och centrum, närmast det senare. En falsk area afgränsas af tvänne, från apex mot bakre randen divergerande, starka fåror, mellan hvilka i enstaka fall kan iakttagas en tredje. Det svagt hvälfda dorsalskalet är nästan cirkelrundt, men har bakre delen trubbigt triangulär. Inre sidan visar en skarp, ihålig mediankköl, hvilken, då skalets yttre skikt är skadadt, ter sig som en djup, smal fåra (tafl. V, fig. 22). Då skalet är helt, ligger det som ett lågt hvalf öfver den nämnda fåran. Båda skalen äro glatta och visa (framför allt dorsalskalet) tydliga koncentriska tillväxtlinjer.

Arten förekommer ganska rikligt vid såväl Fågelsång som Röstånga, i zonerna med *Climacograptus putillus* Hall och *Glossograptus Hincksi* Hopk.

Acrotreta dubia n. sp.

Tafl. V, fig. 24—26.

Ventralskalet ovalt, med största bredden något bakom midten. Apex är belägen midt emellan centrum och bakre randen. Denna senare, som är något tillplattad, visar i sin midt en falsk area, afgränsad af breda, väl markerade sidofåror.

Dorsalskalet har i det närmaste samma ytterkontur som ventralskalet. Inre och yttre skulpturen är densamma som hos föregående art.

Acrotreta dubia står säkerligen den måhända något äldre *Acrotreta nana* mycket nära men afviker dock från densamma väsentligen genom den större relativa bredden och den därmed följande starkare afplattningen af ventralskalets bakre del.

Arten förekommer vid Röstånga tämligen sparsamt i öfversta delen af zonen med *Nemagraptus gracilis* Hall samt i närmast yngre lager.

Leptæna æquistriata n. sp.

Tafl. V, fig. 27 och 28.

Nära halfcirkelformig, med något utdragen låsrand. Ytan visar en radiell striering af tämligen jämnstarka strier. Ventralskalet är svagt konvext med relativt hög umbo. Dorsalskalet är platt eller mot ytterranden något konkavt.

Skalet når en längd af 5 mm och en bredd af 3 mm.

Arten förekommer tämligen rikligt i understa delen af ogygiocarisskiffern å Andersön.

Leptæna sericea var. restricta n. var.

Tafl. V, fig. 29—33.

Skal halfcirkelformigt. Ytan har 11—13 gröfre ribbor, af hvilka merendels endast hvarannan når fram till det umbonala partiet. Ribbornas mellanrum äro fint längdstrierade, med omkring 5 strier å hvarje. I aftrycken efter skalens inre sida synas ofta rader med små djupa hål ordnade utefter ribbor och strier (se tafl. V, fig. 30). Ventralskalet är svagt hvälfdt, dorsalskalet platt.

Skalen nå i längd 6 mm, i bredd 3,5 mm.

Formen, som äfven finnes i chasmops- och trinucleuslagren, har i allmänhet förts till hufvudformen. Denna har emellertid liksom *L. quinquecostata* M'Coy betydligt starkare hvälfdt ventralskal (jfr Davidson 1866—1871, pag. 322 o. f., pl. XLVIII, fig. 10—19 och 23—27).

Äfven däri, att de grofva ribborna här vanligen äro något färre till antal, synes vår form skilja sig från hufvudformen. Härigenom närmar den sig *L. quinquecostata* M'Coy, med hvilken den, efter hvad det af äldre musei-etiketter vill synas, ofta blifvit sammanförd.

Arten förekommer vid Fågelsång sparsamt i zonen med *Nemagraptus gracilis* Hall, vid Röstånga rikligt i samma zon och närmast yngre lager samt å Andersön ganska allmänt i ogygiocarisskiffern.

Discina compressa n. sp.

Tafl. V, fig. 36 och 37.

Skal mycket tunnt och starkt glänsande.

Det är ganska svagt hvälfdt. Från apex (umbo), som ligger nära bakre randen, utgå fina, radiella strier. Äfven om egentliga tillväxtlinjer ej alltid kunna iakttagas, framträder dock städse, särskildt i yttre delen, en af skarpa, koncentriska veck bestående ornering, som stundom förlänar skalet en vågformig yta. Alla iakttagna exemplar äro högst fragmentariska, stundom våldsamt hopskrynklade, hvadan skalets form ej kunnat fullt säkert iakttagas.

Arten förekommer sparsamt vid Röstånga i öfversta delen af zonen med *Climacograptus putillus* Hall.

Lamellibranchiata.

Modiolopsis? plana n. sp.

Tafl. IV, fig. 30.

Tämligen platt. Formen oval, obetydligt högre vid främre än vid bakre ändan. Umbones låga, framåtriktade, belägna nära främre ändan (afståndet från umbo till denna senare är lika med en fjärdedel af skalets längd). Skalet visar jämte en fin koncentrisk striering 4 à 5 gröfre fåror angifvande stillestånd i tillväxten.

Endast stenkärnor föreligga. Dessa mäta i längd 8–10 mm och i bredd 5—6 mm.

Arten har träffats vid Röstånga i och ofvan zonen med *Nemagraptus gracilis* Hall, å vissa skiktytor förekommande relativt allmänt.

Nucula? jemtlandica n. sp.

Tafl. IV, fig. 31.

Det starkt hvälfda skalet har konturen oval, med främre ändan något tillspetsad, bakre jämnt afrundad. Från de kraftiga umbones löper en tydlig köl nedåt mot skalets nedre-främre rand.

Skalet är glatt med otydliga tillväxtlinjer.

Endast ett exemplar föreligger, nämligen från ogygiocarisskiffern å Andersön (Lok. *1*).

Gastropoda.

Pleurotomaria rotunda n. sp.

Tafl. IV, fig. 35.

Rundad, konisk, med 2—3 konvexa vindningar. Å vindningarnes yttre rand löper ett smalt, platt eller något urgröpt band, som å de äldre vindningarne blir synligt ofvanför sömmen. Vindningarnes sidor visa fina tillväxtstrimmor, som såväl å öfre som undre delen af vindningen löpa snedt bakåt mot bandet, å hvilket deras förlopp dock ej kunnat iakttagas. Spiran är tämligen låg.

Skalet når en längd af 5 mm, diametern i mynningsdelen 4,5 mm. Apicalvinkeln är 78°.

Från *Pleurotomaria conica* skiljer sig arten (trots flera likheter) tydligt genom sina fåtaligare, mera rundade vindningar och en genomgående mindre storlek.

Arten förekommer sparsamt vid Fågelsång, i öfversta delen af zonen med *Climacograptus putillus* Hall.

Pleurotomaria conica n. sp.

Tafl. IV, fig. 36.

Apicalvinkeln mäter i initialpartiet, där synliga delen af vindningarne bildar en jämn kon, 71°. Sista vindningen är dock något starkare hvälfd, så att spiran i dess helhet blir något mera aftrubbad. Mynningen är i det närmaste rund. Sista vindningen visar en trång nafvel. Å de ställen där skalet är bevaradt kunna ganska

kraftiga tillväxtstrimmor iakttagas. Dels af dessas förlopp, dels af de förtjockningar kärnan visar i mynningspartiet, framgår, att mynningsranden haft en tydlig, mot bandet svarande urskärning. Längs vindningens yttre rand märkes här alldeles som hos förutnämnda art ett plant eller svagt konvext band, synligt äfven å de äldre vindningarne (nära sömmen).

Snäckan når en längd af 15 mm och en diameter af 14 mm.

Arten står säkerligen *Pleurotomaria hyperboræa* Koken nära men skiljer sig från denna art genom sitt mindre breda, släta band (Jfr Koken 1889, pag. 322, tafl. X, fig. 8).

Arten förekommer å Andersön rikligt i kalkbanden inom ogygiocarisskifferns undre del (särskildt å lok. *1*).

Bellerophon (Sinuites) gratus n. sp.

Tafl. IV, fig. 37 a—d.

Skal involut, subglobost, med ytterst trång nafvel. Mynningsranden är endast i nafvelpartiet något utåtböjd; dess midt visar en bred, tämligen djup inbuktning. Parallellt med mynningsranden löpa fina tillväxtstrimmor och enstaka gröfre lister. Å väl bevarade exemplar synes också en ytterst fin, något undulerande längdstriering (se mynningsdelen å fig. 37 d).

Skalets diameter uppgår till 15 mm, mynningens bredd till 12 mm.

Arten förekommer å Andersön tämligen rikligt i undre delen af ogygiocarisskiffern (i kalkstensbanden).

Bellerophon (Sinuitopsis) avunculus n. sp.

Tafl. IV, fig. 38 a—b.

Discusformig, kölad, med 2—3 vindningar, som visa en vid nafvel. Då skalet är bevaradt, synes å detta täta, fina tillväxtlinjer, hvilka i en framåt konvex båge löpa från nafveln bakåtriktade ut mot conchans yttre rand. I tvärgenomskärning visa vindningarna spetsigt hjärtformig kontur.

Conchans diameter uppgår till 15 mm, mynningens bredd till 6 mm.

Arten påminner i hög grad om den från Böhmen (d_4) beskrifna *Sinuitopsis neglecta* Barr. sp. men skiljer sig dock från denna genom sin något smalare form, genom sina, som det vill synas, skarpare markerade tillväxtlinjer samt genom saknaden af tydligt sinusband.

Af arten föreligger endast ett fåtal exemplar, anträffade i kalkstensband från nedre delen af ogygiocarisskiffern å Andersön.

Hyolithidæ.

Hyolithus exaratus n. sp.

Tafl. VI, fig. 1.

Huset böjdt, tämligen jämnt tilltagande i bredd. Tvärsnittet, närmare spetsen nästan cirkelformigt, antar i öfre delen på grund af husets tillplattning från sidorna

en mera elliptisk form. A konkava sidan synes å stenkärnan en väl markerad längdfåra, som hastigt afsmalnar och utplånas mot husets initialdel. Nedanför den relativt vida mynningen märkes en tydlig insnörning. Skalet visar en ytterst fin longitudinal striering, synlig ej blott vid spetsen utan äfven å öfriga delen af huset.

Arten förekommer sparsamt i undre delen af ogygiocarisskiffern å Andersön.

Cephalopoda.

Då cephalopoderna i här afhandlade lager endast äro anträffade i mycket fragmentariskt skick, har jag måst nöja mig med att blott i största korthet omnämna förekomsten af de olika formerna, utan att i allmänhet kunna lämna någon säker bestämning eller ens noggrannare beskrifning.

Orthoceras optimum n. sp.

Tafl. VI, fig. 2 a—d.

Conchan rak, långsamt tilltagande i diameter. Sipho central, smal. Kamrarna låga, septa starkt buktade. Såväl å skalbärande exemplar som å kärnor märkes en skulptur af tvärgående åsar eller valkar, som å skalet visa sig fint strierade. Af de gröfre åsarna rymmas ungefär 9 på 10 mm, och af strierna komma 6—7 på hvarje ås. Strierna gå ej fullt vinkelrätt mot skalets längdriktning, utan delvis något snedt.

Arten förekommer sparsamt i ogygiocarisskiffern å Andersön.

Orthoceras densestriatum n. sp.

Tafl. VI, fig. 3.

Conchan rak, tämligen konisk. Kamrarna omkring 3 mm höga, kammarväggarna starkt buktade; sipho smal, central. Skalets inre sida slät, yttre sida jämnt och fint tvärstrierad med ungefär 14 strier på hvarje millimeters längd.

Arten påminner om *O. Wahlenbergi* Boll men skiljer sig från densamma dels genom sina lägre kamrar, dels genom sin finare striering.

Arten förekommer sparsamt i ogygiocarisskifferns kalkstensband å Andersön.

Orthoceras? sp.

Tafl. VI, fig. 4.

Af denna form föreligger endast ett mindre fragment visande jämnstarka, skarpt kölade tvåråsar, af hvilka 8 komma på en längd af 5 mm. Profillinjen visar en jämn kurva från den ena kölen till den andra. Förekommer i kalkstensband i ogygiocarisskiffern å Andersön.

Ancistroceras? sp.

Tafl. VI, fig. 5.

Det föreliggande exemplaret visar mynningsdelen af en starkt konisk concha, likformigt tvärstrierad, med c:a 11 strier på 10 mm. Strieringen visar framtill en

grund sinus. Det är dels med anledning häraf och dels i följd af den starkt koniska formen, som jag antar fragmentet ifråga snarast vara att föra till släktet *Ancistroceras*.

Arten förekommer (i kalkstensband) i ogygiocarisskiffern å Andersön.

Lituites? sp. (I)

Tafl. VI, fig. 6.

Fragmentet, som har elliptiskt, från sidorna sammantryckt, tvärsnitt och konisk form, visar sig genom förloppet af den bågböjda tvärstrieringen tvifvelsutan utgöra mynningsdelen af en Lituit.

Anträffadt å Andersön i ogygiocarisskifferns kalkstensband.

Lituites? sp. (II)

Tafl. VI, fig. 7.

Spiralformigt inrullad, med i storlek hastigt tillväxande vindningar.

Ytan visar en fin, men tydlig tvärstriering, med böjda, något bakåtriktade (framåt konvexa) strier.

Fossilet träffadt å Andersön i ogygiocarisskifferns kalkstensband.

Lituites sp. (III)

Tafl. VI, fig. 8.

Det bågformigt böjda fragmentet har elliptiskt tvärsnitt. Ytan visar å sidorna S-formigt böjda, något olikstarka, fina tvärlinjer, som å den starkt markerade externsidan öfvergå till en kraftig sinus.

Arten påminner närmast om *L. Hageni* Rem.

Exemplaret är träffadt vid Fågelsång i fosforitbandet å lokal *E 14 a*.

Lituites sp. (IV)

Tafl. VI, fig. 9.

Bågböjdt fragment af en stenkärna med elliptisk genomskärning, tydligen utgörande del af en perfect Lituit. De glesa, starka, framåt konvexa tväråsarna eller ribborna böja hastigt bakåt vid externranden, å hvilken de helt utplånas.

Fragmentet har träffats i kalkstensband tillhörande ogygiocarisskiffern å Andersön.

Phyllocarida.

Anatifopsis vomer n. sp.

Tafl. IV, fig. 32.

Skalet är platt, subrektangulärt med främre ändan rakt tvärhuggen. Ofre randen, som är lindrigt konvex, bildar ungefär 90° med den bakre, hvilken åter i en

jämn böjning öfvergår i den något konkava undre randen. Skalet, som har största höjden vid främre ändan, aftar därifrån i höjd ända till skalets midt; i bakre hälften löpa däremot undre och öfre randen parallella, hvadan skalets höjd här blir konstant.

Mellan de gröfre tillväxtlinjerna, som löpa i det närmaste parallellt med undre randen, är skalet fint koncentriskt strieradt. Från främre-öfre hörnet utgå tvänne divergerande fåror, af hvilka den ena går till bakre randens midt och den andra till en punkt, som markerar undre gränsen för samma rand.

Förhållandet mellan skalets längd och höjd är 2: 1.

Arten förekommer vid Röstånga rikligt i öfre delen af zonen med *Nemagraptus gracilis* Hall och i närmast yngre lager.

Anatifopsis curtus n. sp.

Tafl. IV, fig. 33.

Skalet platt, triangulärt, med tvärhuggen främre och bredt tungformig bakre ända. Öfre randen är ganska starkt konvex och öfvergår vid bakre ändan utan skarp gräns i den undre randen, som här möter starkt uppåtböjd. Denna senare är i öfrigt (d. v. s. i sin främre hälft) rak eller ytterst svagt konkav. Främre-undre hörnet är tydligt afrundadt. Alla tillväxtlinjer äro fina, jämnstarka och parallella med undre randen. Intet exemplar visar främre randen fullt tydlig; å en del vill det synas som skulle här varit ett mycket smalt främre fält.

Förhållandet mellan skalets längd och bredd är 3: 2.

Förekommer tillsammans med föregående art, fast mindre rikligt.

Anatifopsis elongatus n. sp.

Tafl. IV, fig. 34.

Skalet är platt, mycket lågt, långsträckt (dolkformigt) och har största bredden i närheten af främre ändan, som här är tungformigt utlöpande. Öfre randen är mestadels rak, dock framtill något nedåtböjd. Bakre randen är rak och sammanlöper med den öfre i ett rätvinkligt hörn, men öfvergår genom tvär böjning i undre randen. Denna senare är under största delen af sin längd nästan rak, men blir dock vid främre ändan något uppåtböjd. Från midten af skalets öfre rand till bakre randen löper en djup, bred fåra. De fina tillväxtlinjerna äro något ojämna, men skarpt markerade.

Skalets längd förhåller sig till dess bredd som 5: 1.

Det enda föreliggande exemplaret har anträffats i samma lager som de båda förutnämnda arterna af detta släkte.

Ostracoda.

Primitia Tolli Bonnema.

Tafl. VI, fig. 10 och 11.

1909. *Primitia Tolli* Bonnema, pag. 16, tafl. I, fig. 1—14.

Dorsalranden är rak, och vid hvardera af dess båda ändar synes en liten, långsmal, otydligt afgränsad area, i regel bäst synlig vid främre ändan. Dorsalranden

öfvergår i bakre randen med en vid, jämn båge. Främre randen bildar däremot med dorsalranden ett litet, men tydligt markeradt, trubbvinkligt hörn. Största höjden ligger något bakom midten [1].

Något framom skalets midt löper den från dorsalranden utgående fåran rakt nedåt. Dess längd öfverskrider knappast $^1/_4$ af skalets höjd. Framför nämnda fåra kan stundom å skalen skönjas en liten rund upphöjning.

Skalets storleksförhållanden äro följande: dorsalrandens längd 1,5 mm, skalets längd 2 mm, höjd 1,3 mm.

Arten förekommer vid såväl Fågelsång som Röstånga, sparsamt i zonen med *Climacogr. putillus* Hall, synnerligen rikligt i zonen med *Nemagr. gracilis* Hall och närmast yngre lager, där den stundom nära nog ensamt fyller vissa skikt.

Primitia carinata n. sp.

Tafl. VI, fig. 12.

Dorsalranden rak; främre och bakre randen ha ungefär samma form som hos föregående art. Största höjden faller närmare skalets bakre ända. I närheten af, men dock något framom, skalets midt löper från dorsalranden en något nedåt-framåt riktad, bred, i undre delen väl markerad fåra, som i längd når mer än $^1/_3$ af skalets höjd.

Partiet bakom den nämnda fåran bildar en bred ansvällning, som dock ej når ända ut till bakre randen; framom fåran finns nära främre randen en med densamma parallell, stark ansvällning. Innanför och längs med ventralranden löper en stark köl, å hvars yttre sida skalet stupar brant mot ventrala randen. Närmast innanför nämnda köl är skalet svagt konkavt, men blir snart, närmare dorsalranden, konvext (jfr profilteckningen, tafl. VI, fig. 12 b).

Dorsalrandens längd 1,1 mm, skalets längd 1,8 mm, skalets höjd 1,1 mm.

Arten förekommer sparsamt vid Röstånga i och närmast ofvan zonen med *Nemagraptus gracilis* Hall.

Primitia conchoides n. sp.

Tafl. VI, fig. 13—17.

Skal ovalt, med största höjden mellan midten och bakre randen. Det är starkt hvälfdt. Främre randen mera spetsigt rundad än den bakre; båda öfvergå utan skarp gräns i den raka, relativt korta dorsalranden. Den från denna nedåt löpande intryckningen är oftast kort och tämligen otydlig. Hos yngre individ märkes ungefär midt emellan dorsal- och ventralranden en grund, föga markerad fåra, antagligen betecknande ett tidigare tillväxtstadium. Å äldre, fullt utvuxna individ

[1] Här liksom i det följande betraktas såsom skalets främre ända den, som ligger närmast de från dorsalranden utgående intryckningarna. Dubbelskalen äro sålunda å tafl. i så måtto oriktigt ställda, som det skal, hvilket för åskådaren ligger till vänster, är det *högra* skalet o. s. v.

finner man mellan sistnämnda fåra och ytterranden 1 à 2 intryckta linjer med liknande förlopp, men dessa äro alltid synnerligen skarpa, i hög grad bidragande till att åt skalet förläna ett musselliknande utseende.

Arten förekommer vid Röstånga ganska allmänt i öfre delen af zonen med *Nemagr. gracilis* Hall.

Trilobitæ.

Triarthrus Becki Green var. humilis n. var.

Tafl. VI, fig. 18 och 19.

Endast cranidier föreligga.

Hos *äldre individ* är glabellan ganska starkt hvälfd, framtill jämnt rundad, nästan jämnbred, i det att de subparallella dorsalfårorna i bakre delen ytterst obetydligt divergera framåt. Nackfåran är tydligt markerad, i midten nästan rak, endast närmare dorsalfårorna något framåtböjd. Glabellans sidofåror, två å hvardera sidan, äro grunda, starkt bakåtböjda samt nående mer än $^1/_3$ af glabellans bredd. Nackringen är bred. Fasta kinderna, som äro smala men starkt hvälfda, ha sin största bredd vid bakre randen och afsmalna betydligt framåt. Palpebralloberna äro små, långsträckta, belägna jämnsides med glabellans ändflik. Hufvudet omgifves af en smal randlist, som framtill gränsar omedelbart till glabellan (se fig. 18 å tafl. VI).

Hos *yngre individ* är glabellan framtill relativt bredare och sidofårorna mera markerade, nackringen rakare och de fasta kinderna relativt större (se tafl. VI, fig. 19). Hufvudet når 4 mm i längd, 4,5 mm i bredd.

Från hufvudformen skiljer sig den här beskrifna genom sin ringa storlek och genom att glabellans sidofåror äro starkt markerade och oftast flera än två å hvardera sidan (de «öfvertaliga« dock otydliga). Med vår form öfverensstämmer ganska väl den af Reed (1906. pag. 28) beskrifna engelska *Triarthrus Becki* Green var. Den af Linnarsson (1875) från Jämtland angifna formen synes däremot efter beskrifningen att döma stå hufvudformen något närmare men torde dock böra föras till vår varietet.

Formen förekommer å Andersön tämligen rikligt i ogygiocarisskifferns undre del.

Megalaspis patagiata Törnq.

Tafl. VI, fig. 20—21.

1884. *Megalaspis patagiata* Törnquist, pag. 82, tab. III, fig. 15—17.

Endast stjärtsköldar hafva med säkerhet kunnat igenkännas.

Dessa äro rundadt triangulära eller nästan halfcirkelformiga. Rhachis är bredast vid främre ändan, afsmalnar sedan hastigt till pygidiets midt, därefter långsammare; dess längd är ungefär $^4/_5$ af pygidiets. Axelfårorna äro grunda men tydliga. Rhachisringarna äro svagt markerade men kunna dock räknas till minst 10; brämet har ett mindre antal, svaga ribbor. Utmärkande för arten är den med fina, skarpt markerade strimlinjer täckta zon, som från nedre ändan af rhachis sträcker

sig framåt, i hufvudsak följande skalets starkaste hvälfning och lämnande randpartiet oberördt. Korta strimlinjer, riktade snedt utåt-framåt ordna sig å pygidiets främre hälft ofta till rader, markerande förloppet af brämets ribbor.

Storleken är ganska växlande, men förhållandet mellan längd och bredd är städse som 3 : 5.

Arten förekommer sparsamt i undre delen af ogygiocarisskiffern å Andersön.

Megalaspis sp.

Tafl. VI, fig. 23.

Tillsammans med de i det föregående beskrifna pygidierna ha anträffats ett par andra, som säkert ej tillhöra *Meg. patagiata*. Det föreliggande materialet är visserligen för ringa för artens säkra bestämning, men pygidierna i fråga äro emellertid så karaktäristiska, att de dock förtjäna att särskildt omnämnas.

Yttre randen är jämnt bågböjd. Dess väl afgränsade rhachis, som ej upptar mer än omkring $^1/_5$ af främre randen, afsmalnar sakta bakåt och når nästan pygidiets bakre rand. Rhachis har minst 8 segment, i främre delen tydligt markerade, i den bakre däremot svåra att iakttaga. Brämet visar ett fåtal otydliga ribbor men är i öfrigt slätt.

Pygidiets längd förhåller sig till dess bredd som 1 : 2.

Asaphus sp.

Tafl. VI, fig. 22.

Tillsammans med de båda ofvan beskrifna *Megalaspis*-pygidierna har anträffats ett hypostom af utpräglad *Asaphus*-typ. Då för öfrigt ej någon *Asaphus* är känd från dessa lager, har det ej kunnat till arten bestämmas. Det är af en mycket ringa storlek (2,5 mm långt) men, som afbildningen visar, ganska väl bevaradt.

Ogygiocaris dilatata Brünn. var. **Sarsi** Ang.

Tafl. VII, fig. 1—7.

1854 (1878). *Ogygiocaris dilatata* Brünn. var. *Sarsi* Angelin, pag. 96, tab. XLII, fig. 1—1 c.

Hufvudet föga hvälfdt, med subrektangulär, framtill afrundad glabella. Dennas sidofåror äro grunda och mycket otydliga, men synas dock vara bågböjda, framåt konvexa. Nackfåran otydlig, angifvande en smal nackring. Axelfårorna föga markerade. Fasta kinderna smala. De något uppåtböjda, relativt breda (halfcirkeln något öfverskridande) palpebralloberna uppnå ungefär en fjärdedel af glabellans längd och ha sin främre rand ungefär vid glabellans halfva längd. Facialsuturens främre gren löper från ögat nästan rätt utåt-framåt, böjer därefter inåt och öfverskär i en liten jämn båge främre randen; bakre grenen går till en början nästan rätt

bakåt men böjer snart af, så att den får ett utprägladt S-formigt förlopp, skärande bakre randen på ett afstånd från glabellan ungefär lika med dennas bredd. De lösa kinderna, som äro utdragna till kraftiga kindtaggar, visa, genom sina i förhållande till palpebralloberna stora ögonutskärningar, att arten haft rätt stora ögon.

Thoraxleden ha föga bakåtböjda, tydligt fårade, utåt något vidgade pleuror, hvilkas främre-yttre hörn är väl afrundadt; bakre-yttre hörnet är däremot spetsvinkligt. **Rhachis upptar $^1/_6$ af bredden.**

Pygidiet är nästan halfcirkelformigt (bredd : längd = 3 : 2), med främre randen nästan rak. Rhachis, väl begränsad och nående omkring $^3/_4$ af pydidiets längd, är smärt, helt långsamt afsmalnande bakåt. Den har 12 tydliga segment.

Å det platta brämet kunna räknas 8 ribbor, åtskilda genom breda, grunda fåror. Duplicaturen, som är bredast bakom rhachis, visar fina terrasslinjer, hvilka vid inre randen bilda mot ribborna konvexa bågar.

Största observerade hufvudsköldeu mäter i längd 3 cm och lika mycket i bredd. Bland pygidierna finnes ett, som mäter 3,5 cm i längd och 5,5 cm i bredd.

Från Angelins afbildning skilja sig de föreliggande exemplaren endast därigenom att glabellans främre ända alltid är jämnt rundad (ej utdragen).

Formen föreligger i ett stort antal exemplar från ogygiocarisskiffern å Andersön. Holm anför 1882 denna varietet från såväl Öland som Västergötland (Kinnekulle), i lager karakteriserade af *Illænus centaurus* Ang.

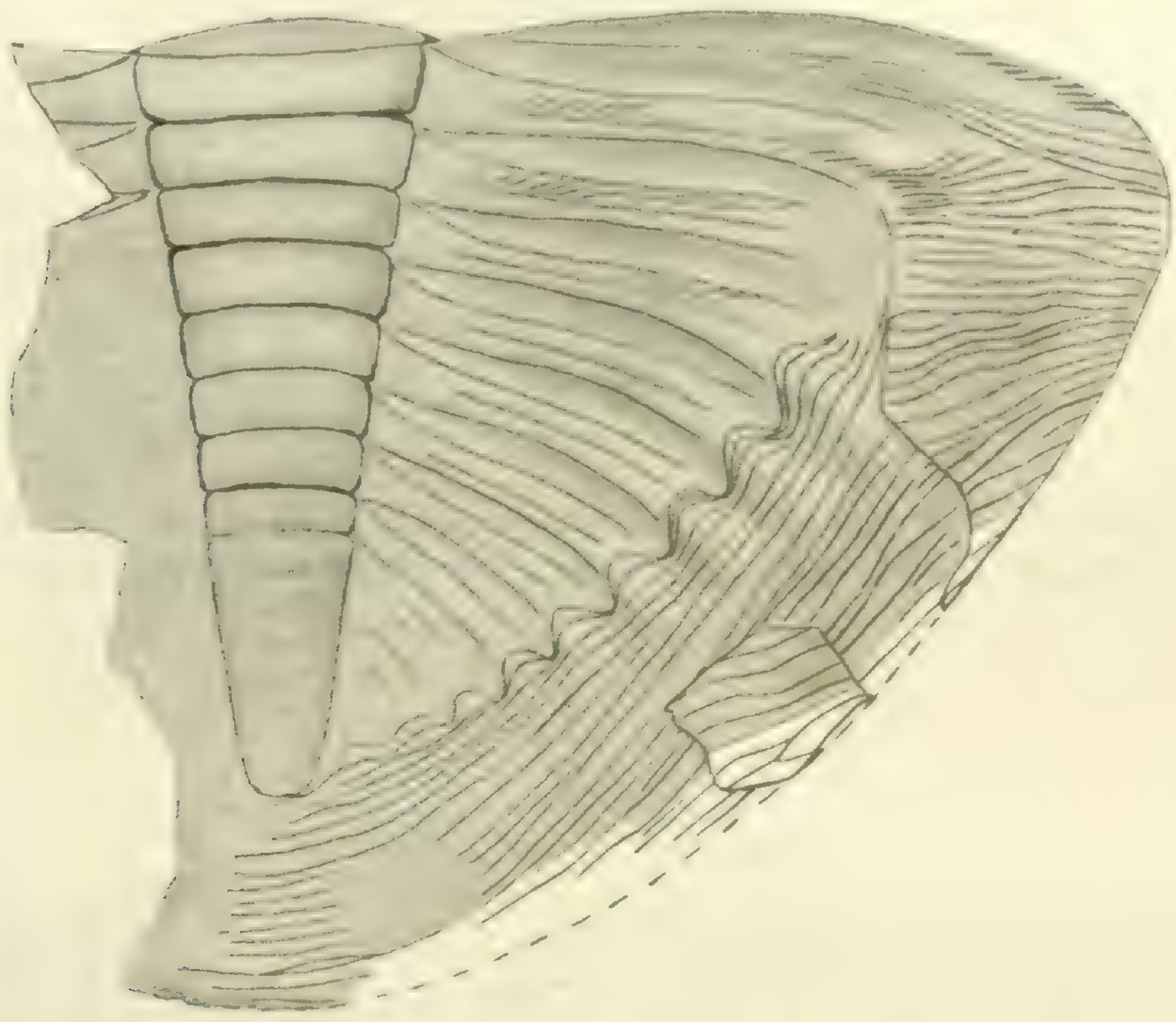


Fig. 23.

Ogygiocaris dilatata Brünn. var. *Sarsi* Ang. Pygidium af ovanlig storlek och med relativt bred rhachis. Andersön 1, i zonen med *Climacogr. putillus* Hall. $^1/_1$.

Tillsammans med de vanliga exemplaren af *Ogygiocaris dilatata* Brünn. var. *Sarsi* Ang. har anträffats ett pygidium, som i hufvudsak stämmer väl öfverens med den sistnämnda formens men som skiljer sig från detta genom sin vid främre randen relativt bredare rhachis. Emellertid torde denna olikhet vara tämligen oväsentlig och möjligen framkommen på grund af den utomordentliga storlek, till hvilken ifrågavarande exemplar är utveckladt (jfr textfigur 23, s. 71).

Ogygiocaris dilatata Brünn. var. lata n. var.

Tafl. VII, fig. 8 och 9.

Liten form, af hvilken endast lösa kinder, thoraxled och pygidier anträffats. De lösa kinderna likna dem hos föregående var. men äga relativt större bredd. Pygidiet är tämligen hvälfdt, med en smal, nästan plan yttre limb. Dess rhachis visar 10 segment och upptar $^6/_7$ af pygidiets längd; brämet har 8—9 tydliga ribbor. Pygidiets bredd förhåller sig till dess längd som 2 : 1. Skalets yta visar allestädes en vacker ornering, bildad af mestadels utåt-framåt riktade, fina, svagt undulerande strier.

Från föregående form skiljer sig denna, dels genom sin mindre storlek, dels genom sin långa rhachis och pygidiets relativt större bredd.

Förekommer ganska allmänt i ogygiocarisskiffern å Andersön.

Ogygiocaris dilatata Bürnn. var. Strömi Ang.

Tafl. VII, fig. 10.

1854 (1878). *Ogygiocaris dilatata* Brünn. var. *Strömi* Angelin, pag. 96, tab. XLII, fig. 2*.

Tillsammans med de båda ofvan beskrifna formerna ha äfven anträffats ett par pygidier, hvilka kunna särskiljas dels genom ribbornas mera bakåtriktade förlopp, dels genom en tydlig, äfven å duplicaturens strier markerad, inbuktning i bakre randen. Då dessa pygidier stämma väl öfverens med den här angifna Angelinska formen, har jag ansett mig böra identifiera dem med denna. Från hufvudformen skiljer sig denna varietet dels genom pygidiets relativt större längd, dels genom betydligt mindre bredd hos rhachis.

Nileus Armadillo Dalm.

Tafl. VII, fig. 11 och 12.

1826. *Asaphus (Nileus) Armadillo* Dalman, pag. 246, tafl. IV, fig. 3.
1851. *Nileus Armadillo*, Angelin, pag. 19, tab. 16, fig. 5.
1882. *Nileus Armadillo* var. *depressa*, Brögger, pag. 62, tab. VII, fig. 6.
1884. *Nileus Armadillo*, Törnquist, pag. 55.
1886 : 1. *Nileus Armadillo*, Brögger, pag. 65, tafl. III, fig. 40.

1902 : 2. *Nileus Armadillo*, Moberg, pag. 262, tafl. 3, fig. 1—5.
1906. *Nileus Armadillo*, Moberg & Segerberg, pag. 93, tafl. VI, fig. 1—6.

Arten har i ett flertal exemplar anträffats i ogygiocarisskiffern å Andersön.

Chirurus exsul Beyr.

Tafl. VII, fig. 13.

1846. *Chirurus exsul* Beyrich, pag. 3, tafl. IV, fig. 6.
1854. *Chirurus exsul*, Angelin, pag. 31, tab. XXI, fig. 2; tab. XXXIX, fig. 18.
1881. *Chirurus exsul*, Schmidt, pag. 137, tafl. VI, fig. 5—10; tafl. XI, fig. 20; tafl. XII, fig. 25; tafl. XVI, fig. 2, 3.
1884. *Chirurus exsul*, Törnquist, pag. 14.

Af arten föreligger från undre delen af Andersöns ogygiocarisskiffer en något fragmentarisk hufvudsköld, hvilken väl öfverensstämmer med de beskrifningar och afbildningar, som af äldre författare lämnats af arten.

Ampyx sp.

Tafl. VII, fig. 14 a och b.

Att döma af det enda anträffade exemplaret en mycket liten art: dess hela längd (frånsedt »snabeln») är blott 5,5 mm, bredden 5 mm. Hufvudet nästan halfcirkelformigt; glabellan hög, längs midten tydligt kölad, skjutande snabelformigt ut öfver hufvudets främre rand. Den innanför hufvudets egentliga kontur befintliga delen af glabellan afsmalnar starkt ända bort mot nackringen, vid hvilken bakersta delen är afsnörd såsom en liten rund upphöjning. Nackfåra och nackring svagt markerade. Fasta kinderna äro svagt hvälfda och hafva i det närmaste formen af en liksidig triangel.

Thoraxleden äro raka, med tämligen tvärhuggna, fårade pleuror.

Pygidiet relativt bredt (längden förhåller sig till bredden som 1: 3), med smal, segmenterad rhachis, som i det närmaste når bakre randen; brämet ofåradt.

Det föreliggande exemplaret har funnits i zonen med *Climacograptus putillus* vid Röstånga.

Ampyx clavifrons n. sp.

Tafl. VII, fig. 15 a och b (samt fig. 16?).

Hufvudets midtsköld har formen af ett trapez, hvars bakre, längre sida är nära 3 ggr så lång som den främre. Glabellan, som ej når fram till hufvudets rand, har sin största höjd och bredd strax bakom främre ändan. Å högsta delen märkes en rund förhöjning, säkerligen märke efter ett numera afbrutet spröt. I sin bakre, smala och låga del visar glabellan å hvardera sidan en längsgående intryckning. Någon särskild nackring kan ej påvisas. De triangulära,

föga hvälfda fasta kinderna ha vid bakre randen stor bredd; deras yttre kontur (facialsuturen) är något utåt konkav.

Arten påminner i hög grad om *Ampyx hornei* Etheridge j:r et Nicholson (jfr Reed 1906, pag. 19, pl. III, fig. 8—10) men skiljer sig från densamma genom främre randens mera rätliniga förlopp samt genom fasta kindernas utåt konkava kontur.

Endast ett exemplar föreligger från ogygiocarisskiffern å Andersön.

Tillsammans med ofvan beskrifna hufvud har anträffats ett pygidium med 4 vidsittande thoraxled (tafl. VII, fig. 16). Pygidiet, som är utprägladt triangulärt (bredd : höjd = 7 : 3), har lång, smal, väl hvälfd, konisk, otydligt segmenterad rhachis.

Det är ej osannolikt, att detta pygidium hör samman med ofvan beskrifna hufvud; något bestämdt bevis för att så är fallet kan jag emellertid ej lämna.

Ampyx costatus Boeck.

Tafl. VII, fig. 17.

1844. *Trilobites mammillatus* Sars p. p. Boeck (cfr Sars & Boeck, Gaea Norvegica, pag. 144).

1854. ***Ampyx costatus*** Boeck mscr., Angelin, pag. 80, tab. XL, fig. 1—1 e.

1894. ***Ampyx costatus,*** Schmidt, pag. 84, tafl. VI, fig. 24 och 25.

Endast cranidiet föreligger. Glabellan, som framtill är spetsigt utdragen och kraftigt hvälfd, baktill däremot starkt tillplattad, når sin största bredd strax bakom hufvudets främre rand och afsmalnar framåt ganska hastigt, bakåt däremot mera långsamt [hos små, unga, individ visar den utdragna spetsen, snabeln, antydan till köl å öfre sidan]. Lateralfårorna äro otydliga, likaså sidofårorna, eller intryckningarne vid glabellans bakre ända. Nackfåran är grund och bred, nackringen smal, bakåt konvex. De fasta kinderna äro spetsigt triangulära, med utåt konvex yttre rand.

Våra exemplar stämma väl öfverens med de ryska (jfr Schmidt 1894) men tyckas skilja sig från Angelins afbildning genom sina något bredare, utåt mera tillspetsade fasta kinder.

Arten förekommer ganska rikligt i undre delen af ogygiocarisskiffern å Andersön.

Trinucleus coscino(r)rhinus Ang.

Tafl. VII, fig. 18—20.

1854. *Trinucleus coscinorhinus* Angelin, pag. 65, tab. XXXIV, fig. 4 och 4 a.

Hufvudet, som har glatt skal, är halfcirkelformigt, med yttre randen rätlinigt fortsättande ut i de raka, bakåtriktade kindtaggarna. Glabellan, som når ända fram till randlisten, är i sin främre hälft halfklotformig, i den bakre hälften smalare, mera platt. I sistnämnda del synas å hvardera sidan två par korta men tydliga intryckningar. Dorsalfårorna äro väl markerade, men nackfåran knappast märkbar. Fasta kinderna äro starkt hvälfda och visa å högsta punkten ett vårtliknande märke; ett dylikt kan stundom äfven iakttagas å glabellans högsta del. Hufvudet är omgifvet af en smal, nästan plan limb, försedd med en rad korta, radiella fåror.

De föreliggande exemplaren skilja sig från det af Angelin afbildade genom sitt släta, å glabellan såväl som å kinderna från granulering fria, skal. Då emellertid i Angelins beskrifning af arten ingenting nämnes om skalets granulering, har jag ej ansett mig därpå kunna grunda någon artåtskillnad.

Tillsammans med de ofvan beskrifna hufvudena och i ungefär samma antal som dessa, har anträffats ett bredt, triangulärt pygidium, hvilket torde tillhöra denna art. Pygidiet, som är tämligen platt, har starkt nedböjd limb och konvex främre rand. Rhachis, som afsmalnar hastigt bakåt, visar 7 segment, af hvilka de bakre dock äro otydliga. Brämet visar förutom den främre, väl afgränsade ribban ej någon tydlig segmentering.

Arten förekommer tämligen rikligt i undre delen af ogygiocarisskiffern å Andersön och är i enstaka exemplar äfven träffad i öfversta delen af orthocerkalken å samma ställe.

Arten, som i Norge tillhör Etage *4 a α*, anföres äfven från Skåne, nämligen dels från orthocerkalken i Fågelsång (Angelin 1854, pag. 65), dels från Tosterup och Bollerup (Tullberg 1883, pag. 241) samt från Tommarp (Moberg 1892, pag. 379) i lager mellan orthocerkalken och zonen med *Dicranogr. Clingani*.

Trinucleus efflorescens n. sp.

Tafl. VII, fig 21 a—c.

Endast hufvudsköldar föreligga.

Hufvudet är halfcirkelformigt och försedt med långa, något utåt böjda, tunna kindtaggar. Glabellan, relativt kortare än hos föregående art, är i främre delen halfklotformig, i den bakre mera låg och med mycket otydliga sidofåror. Fasta kinderna, släta liksom glabellan, äro starkt hvälfda. Den yttre limben är bredare än hos föregående art, men fårad på samma sätt som hos denna.

Framför glabellan och sluttande från denna ned mot den lägre liggande limben märkes ett smalt fält, försedt med två rader fina intryckningar, ordnade alldeles så som å yttre limben, af hvilken fältet i fråga sålunda är en fortsättning.

Arten är endast anträffad i ett fåtal exemplar i undre delen af ogygiocarisskiffern å Andersön.

Telephus bicuspis Ang [1].

Tafl. VIII, fig. 1—4.

1854. *Telephus bicuspis* Angelin, pag. 91, tab. XLI, fig. 22 och 22 a.
1913. *Telephus bicuspis*, Hadding, pag. 33, tafl. 1, fig. 1—7.

Af arten föreligga hufvud, thoraxled och pygidium. Från öfriga kända arter skiljer sig *T. bicuspis* genom hufvudsköldens jämna granulering, genom frånvaron

[1] Beträffande samtliga här angifna *Telephus*-arter lämnas endast en kort redogörelse för några af de för hvarje särskild art mest betecknande egenskaperna. I öfrigt hänvisas till min uppsats om släktet *Telephus* Barr.

af intryckningar å glabellan samt genom fasta kindernas bredt triangulära form och relativt svaga hvälfning.

Arten har å Andersön anträffats i ett större antal exemplar i ogygiocarisskifferns undre del (= zonen med *Climacogr. putillus* Hall) och anfördes af Angelin från motsvarande lag i Norge samt af Moberg [1] från Ölands centauruskalk.

Telephus sp.

Tafl. VIII, fig. 5.

1913. *Telephus* sp. Hadding, pag. 42, tafl. 2, fig. 24.

Endast ett exemplar af hufvudets midtsköld har anträffats vid Röstånga i zonen med *Climacograptus putillus* Hall. Representerar sannolikt en ny art.

Telephus Mobergi Hadding.

Tafl. VIII, fig. 6—8.

1913. *Telephus Mobergi* Hadding, pag. 37, tafl. 2, fig. 12—17.

Arten igenkännes lätt dels på de starka, längsgående intryckningarna å glabellans sidor, dels på den stora bredden hos palpebrallobernas främre del.

Arten föreligger i ett flertal exemplar från zonen med *Climacogr. putillus* Hall å Andersön.

Telephus granulatus Ang.

Tafl. VIII, fig. 9 och 10.

1854. *Telephus granulatus*, Angelin, pag. 91, tab. XLI, fig. 21.
1913. *Telephus granulatus*, Hadding, pag. 35, tafl. 1, fig. 8—10.

Från de förutnämnda såväl som öfriga kända *Telephus*-arter skiljer sig *T. granulatus* genom glabellans afrundadt subrektangulära form, genom de tvänne vårtliknande märkena (sannolikt baser till två afbrutna spröt) å dess främre ända samt genom sina relativt smala men starkt hvälfda, nästan kölade fasta kinder.

Arten förekommer å Andersön, vid Sunne m. fl. ställen i Jämtland, i ogygiocarisskifferns öfre del (zonen med *Nemagr. gracilis*).

Remopleurides subquadratus n. sp.

Tafl. VIII, fig. 11 a och b.

Endast cranidier föreligga. Glabellan har nästan formen af en kvadrat med afrundade eller afskurna hörn. Främre, tungformiga, nedböjda partiet är nämligen ej skarpt afsatt från öfriga delen, hvadan glabellans främre sidokontur blir nästan rak, endast obetydligt inbuktad vid »tungans» bas. Nackfåran är starkt markerad; nackringen ganska bred. Palpebralloberna, som vanligt bredast vid bakre delen, äro relativt smala, nästan plana. Skalet, som å de anträffade exemplaren är dåligt bevaradt, visar en fin granulering. Säkerligen ha sidofåror likartade med dem hos

[1] Moberg, J. C. 1890: Anteckningar om Ölands ortocerkalk. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:o 109, pag. 16.

Remopl. sexlineatus Ang. förefunnits; i några fall har jag nämligen tyckt mig kunna å stenkärnan skönja otydliga märken efter dylika.

Arten, som torde stå *Remopl. sexlineatus* Ang. närmast, skiljer sig från denna såväl som från de flesta kända arter af släktet genom den tungformiga flikens jämna öfvergång i glabellans plana hufvudparti. Från andra arter (t. ex. *R. nanus* Leucht. var. *elongata* Schmidt), med hvilka den har denna egenskap gemensam, skiljer den sig väl genom det tungformiga, främre partiets relativt betydligt mindre bredd.

Arten förekommer sparsamt i undre delen af ogygiocarisskiffern å Andersön.

Remopleurides circularis n. sp.

Tafl. VIII, fig. 12 a och b.

Afven af denna art föreligga endast cranidier. Dessa äro till formen nästan cirkelrunda, med den tungformiga, främre delen kort och jämnbred. Då skalet är bevaradt, visar det tre par sidofåror. Granulering synes helt saknas.

Arten påminner i hög grad om *Remopleurides sexlineatus* Ang., men skiljer sig från densamma genom sitt kortare tungformiga parti och saknaden af granulering.

Af arten föreligger ett fåtal exemplar från ogygiocarisskiffern å Andersön.

Remopleurides sp. (I)

Tafl. VIII, fig. 13.

Vid Röstånga har i zonen med *Nemagraptus gracilis* Hall anträffats fem sammanhängande thoraxled af en *Remopleurides*. Rhachis upptar ännu å det bakersta segmentet, å hvilket den är relativt smal, mer än $^2/_3$ af bredden. Den är synnerligen vackert strierad, med strierna löpande tämligen parallellt med segmentens längdriktning, och visar å midten af hvarje led, i närheten af bakre randen, en liten längsgående upphöjning samt, vid hvardera sidan, en snedställd ansvällning. Pleurorna äro fårade, mycket korta, nästan raka och riktade snedt bakåt. Då inga andra lämningar af någon till släktet hörande art anträffats i samma lager, måste artbestämningen tydligen ställas på framtiden.

Remopleurides sp. (II)

Tafl. VIII, fig. 14.

Vid Röstånga har också, i lagren ofvan zonen med *Nemagraptus gracilis* Hall, anträffats ett vackert, relativt stort pygidium af en *Remopleurides*. Dess storlek och brämets bredd visar tillfylles, att det ej kan ha tillhört samma art som det ofvan beskrifna thoraxfragmentet, som visserligen funnits å samma lokal, men i något lägre lager. Rhachis, som består af 3 segment, är hvälfd, konisk och upptar ungefär $^1/_3$ af pygidiets bredd samt $^2/_3$ af dess längd. Det platta brämet visar, utom den i ytterranden tvådelade, bakom rhachis befintliga, ändfliken, å hvardera sidan 4 segment, alla skilda genom smala, men tydliga fåror, af hvilka de främre ett kortare stycke äro utåtriktade, men där-

efter i jämn båge böja bakåt, under det att den bakersta, mot axeln något konkava, fåran i hufvudsak är riktad rätt bakåt. Å inre delen af hvarje ribba märkes en liten snedfåra, som, utgående från ribbans bakre rand, närmar sig dess främre rand men snart utplånas. Pygidiets främre del förefaller helbräddad, men då de bakre ribborna löpa ut i fria flikar får ytterranden längre bakåt allt skarpare inskärningar. Brämets yta täckes af en med ytterranden tämligen parallell striering, som endast vid gränsen mellan flikarna något störes (inbuktas).

Robergia microphthalma Linrs. sp.

Tafl. VIII, fig. 15—17 (och 18?)

1875. *Remopleurides microphthalmus* Linnarsson, pag. 494, tafl. 22, fig. 3.
1897. *Dicellocephalus microphthalmus*, Holm, pag. 465, tafl. 8, fig. 1 och 2.
1903. *Robergia microphthalmus*, Wiman, pag. 77, pl. V, fig. 1—4.

Tillsammans med cranidier och pygidier af det vanliga, för arten karakteristiska utseendet, har anträffats ett pygidium af något säregen typ (tafl. VIII, fig. 18). Dess bakre rand är nämligen endast svagt böjd, hvarigenom randtaggarnas spetsar komma att ligga nästan på en rät linje, medan däremot hos den typiska formen den spetsarne sammanbindande linjen bildar en starkt böjd båge. Trots denna nog så påtagliga olikhet har jag för närvarande ej ansett mig böra skilja de båda formerna från hvarandra, helst som det ej förefaller omöjligt, att pygidiet ifråga kunnat få sin säregna form genom utvalsning i skiffern.

Arten föreligger i ett flertal exemplar från ogygiocarisskiffern å Andersön.

Robergia microphthalma Linrs. var. **scanica** n. var.

Tafl. VIII, fig. 19.

1907. *Robergia microphthalma*, Moberg, pag. 83, tafl. 1, fig. 4.

Från hufvudformen skiljer sig den föreliggande genom palpebrallobernas relativt större längd och svagare böjning, genom yttre (främre) limbens större bredd, genom mindre längd af glabellans ändflik samt genom ett något olika förlopp af glabellans sidofåror. Hos hufvudformen äro nämligen de främsta och bakersta paren sidofåror riktade mot palpebrallobernas yttersta del (främre eller bakre), då de däremot hos vår form alltid ända *innanför* de nämnda loberna.

Af arten föreligger endast det af Moberg beskrifna exemplaret från undre dicellograptusskiffern vid Röstånga [1].

[1] De af Reed 1906 (pag. 30, pl. IV, fig. 9; pag. 31, pl. V, fig. 1—4) beskrifna och afbildade *Apatokephalus* sp. (pygidium) och *Remopleurides Barrandei* Etheridge jr et Nicholson (cranidier) torde vara om ej fullt identiska med vår *Robergia microphthalma* dock denna mycket närstående. Cranidierna ifråga synas mest likna det af vår skånska varietet. Den ringa olikheten skulle måhända kunna förklaras därigenom att de svenska exemplaren i motsats till de engelska samtliga sakna skal. Att bestämdt identifiera dem vågar jag dock ej, helst som jag ej haft tillgång på jämförelsematerial.

Fialoides antiquatus n. g. et n. sp.

Tafl. VIII, fig. 20 a och b.

Af arten föreligger endast ett cranidium. Dess kontur erinrar om en upp- och nedvänd skål[1]. Framom den starkt hvälfda något sockertoppformiga, framtill afrundade glabellan märkes ett mot främre randen i bredd tilltagande, längs midtlinjen något rännformigt viket bräm, som når omkring $^1/_4$ af hufvudets hela längd. Glabellan har strax bakom midten ett par skarpt markerade, snedt bakåtriktade, korta sidofåror. Nackringen är smal, afgränsad af en väl markerad, i midten nästan rak, men åt sidorna något framåtböjd nackfåra. Fasta kinderna äro platta, framåt vidgade. De smala, tämligen jämnbreda, inåt genom en tydlig fåra afgränsade palpebralloberna omsluta nästan helt och hållet de fasta kinderna. Börjande i närheten af den tydligt markerade occipitalringen, på ett afstånd från glabellan, hvilket uppgår till omkring hälften af glabellans största bredd, löpa palpebralloberna till en början något snedt utåt och framåt men göra, då de nått så långt fram som $^3/_4$ af glabellans längd, en skarp båge och gå därefter tämligen rätlinigt bort mot en punkt strax framom glabellan. Afståndet mellan de båda palpebrallobernas främre ändar är ej längre än hälften af glabellans maximibredd och en föreningslinje skulle falla framom (eller möjligen tangera) glabellan.

Arten, som genom de fasta kindernas och palpebrallobernas form står släktet *Telephus* nära, skiljer sig dock tydligt från detta genom glabellans säregna om vissa *Conocephalider* erinrande form och fåror samt genom det paraplyliknande främre brämet.

Det föreliggande exemplaret är från ogygiocarisskiffern å Andersön.

Colymbus[2] **Lovisæ** n. g. et n. sp.

Tafl. VIII, fig. 21 a och b.

Endast ett cranidium föreligger. Glabellan, väl hvälfd, fingertopp-lik, vid basen försedd med tvänne markerade ansvällningar, som inåt afgränsas genom de båda bakåtriktade sidofårorna. Nackringen smal, nackfåran väl markerad. De plana utmed glabellans bakre hälft belägna palpebralloberna, som inåt nära nog direkt ansluta sig till glabellan, äro halfcirkelformiga och nå ända ned till nackfåran. Facialsuturens främre gren löper från palpebralloberna snedt utåt-framåt och öfvertvärar slutligen den breda, jämnt bågböjda, upphöjda yttre limben. Glabellans främre ända når ej fullt fram till denna limb.

Allmänna formen erinrar måhända något om arter tillhörande släktena *Proetus* Stein. eller *Cyphaspis* Burm., men facialsuturens rätt starkt utåtriktade främre grenar, de ytterst smala fasta kinderna och de sig den bakre randen starkt närmande, breda, halfcirkelformiga palpebralloberna göra det omöjligt att hänföra denna art vare sig till de nämnda eller till något annat förut kändt släkte.

Det föreliggande cranidiet är anträffadt i ogygiocarisskiffern å Andersön.

---

[1] Däraf släktnamnet φιάλη (= skål).

[2] Af κόλυμβος = dykand.

Utom de i det föregående beskrifna, undre dicellograptusskiffern tillhöriga, brachiopoderna anse vi oss ock böra med ett par ord omnämna tvänne andra, *Orthis argentea* His. och *Obolus Kiæri* n. sp., hvilka i sin egenskap af karaktärsfossil inom närmast yngre lager (tillhöriga mellersta dicellograptusskiffern) spelat en viss roll vid fastställandet af öfre gränsen för här afhandlade afdelning. Den ena af dessa, *Orthis argentea* His. torde vara så väl känd, att jag här kan nöja mig med att hänvisa till de lämnade afbildningarna (tafl. V, fig. 34 och 35). Den andra däremot är ej förut känd och måste sålunda något beskrifvas.

Obolus Kiæri n. sp.
Tafl. V, fig. 38.

Tunnt, starkt glänsande skal med nästan cirkelrund kontur. Utom de något ojämna, koncentriska (tillväxt-)valkarna synas å skalet 3 eller vanligare 5 symmetriskt ordnade, från umbo mot främre randen divergerande, skarpt kölade åsar, hvilka gifva arten ett säreget utseende. Skalets inre okändt. Diametern omkring 2,5 mm.

Arten förekommer rikligt vid Röstånga i lagren närmast ofvan zonen med *Nemagr. gracilis.*

Allmän öfversikt.

Som afslutning till redogörelsen för Skånes undre dicellograptusskiffer och några därmed ekvivalenta bildningar torde det vara lämpligt att här taga en kort återblick öfver de viktigare resultaten af undersökningen. Det mål, som med arbetet eftersträfvats, har i främsta rummet varit en *stratigrafisk* utredning, men det ligger ju i sakens natur, ett en ingående uppmärksamhet samtidigt måst ägnas äfven åt paleontologiska spörsmål, hvarvid tydligen de djurklasser, som inom bildningarna ifråga stratigrafiskt sedt haft största betydelse, måst bli föremål för utförligare behandling än de öfriga.

Hvad beträffar de stratigrafiska förhållandena ha vi då först att framhålla, hurusom undersökningarna ådagalagt, att Fågelsång ej, som man hittills antagit, var den enda svenska lokal, där den undre dicellograptusskiffern träffas fullständigt utvecklad. Olin hade 1906 påpekat, att skiffern i fråga var representerad äfven vid Röstånga, men i hvilken utsträckning har först nu genom de af mig verkställda gräfningarna kunnat utrönas. Det visade sig att lagerserien ifråga här var alldeles fullständig; äfven hängandet och liggandet voro tillgängliga. Af särskildt intresse är att undersökningen af hängandet, hvilken fortsattes in i lager karakteriserade af *Calymmene dilatata* Tullb. och *Orthis argentea* His., till fylles ådagalade dels att, i motsats till Tullbergs uttalande, någon zon med *Trinucleus coscinorrhinus* Ang. ej finnes inom denna del af lagerserien, dels att det här, liksom vid Fågelsång, ej finns utbildad någon zon med *Dicranograptus Clingani* närmast ofvan z. m. *Nemagr. gracilis*. Som emellertid undersökningen af dessa delar af lagerserien ej direkt berör nu föreliggande spörsmål, ha vi här endast i förbigående velat omnämna förhållandet. Äfven om den undre dicellograptusskifferns lager i det stora hela visa ensartad utbildning vid Fågelsång och vid Röstånga, förekomma dock redan på dessa föga mer än 30 km från hvarandra aflägsna fyndorter smärre skiftningar, som för oss äga en viss betydelse, då det gäller uppskattningen af, hvad som är för dessa bildningar väsentligt. Skiftningarna ifråga äro dels af petrografisk art, dels af faunistisk. Petrografiskt anmärkningsvärdt är att fosforiten, som vid Fågelsång, i motsats till äldre uppfattningar, visat sig vara uppdelad å flera på skilda nivåer uppträdande linsformiga eller utkilande lager, saknas vid Röstånga. Detta är så mycket mera att beakta som Tullberg, af hvad skäl känna vi ej, med

fosforiten från Fågelsång velat identifiera en vid djupborrning i Stabbarp anträffad fosforit [1]. Möjligt kan vara att identifieringen är riktig, men sedan vi nu funnit, dels att fosforit till synes saknas i undre dicellograptusskiffern vid Röstånga, dels att den ej heller vid Fågelsång utgöres af ett till en enda nivå bundet, sammanhängande lager, måste identifieringen naturligtvis anses skäligen osäker.

Genom våra undersökningar har äfven erhållits ett ganska noggrannt mått af undre dicellograptusskifferns mäktighet; vid Fågelsång belöper den sig till 15,5 m och vid Röstånga till ungefär 15 m.

Rörande zonindelningen märkes, att endast tre zoner äro att upprätthålla, nämligen uppifrån-nedåt

Z. m. *Nemagraptus gracilis*
» » *Climacograptus putillus*
» » *Glossograptus Hincksi*

Zonen med *Diplogr. Linnarssoni* måste utgå, alldenstund fossilet ifråga, endast kändt från Fågelsång, har helt lokal betydelse och för öfrigt *Climacograptus putillus* vid Fågelsång såväl som vid Röstånga går igenom hela lagerserien mellan z. m. *Glossogr. Hincksi* och z. m. *Nemagr. gracilis*.

Som vi nyss framhöllo har äfven faunan noggrannt studerats. Det har därvid framgått, att, som man kunnat vänta, öfverensstämmelsen mellan Röstångalagren och Fågelsångslagren är mycket stor. Faunans mest karakteristiska element är graptoliterna, bland hvilka äfven finnas arter af mer än vanligt intresse. Vid Röstånga äro i vissa delar af lagerserien trilobiter ej så alldeles sällsynta, men de spela dock äfven där en mycket underordnad roll.

Undersökningen af ogygiocarisskiffern å Andersön har gjort det möjligt att parallellisera skilda delar af densamma ej endast med motsvarande skifferbildningar i Skåne utan äfven med zoner inom den öländska orthocerkalken. Härigenom hafva vunnits nya hållpunkter för parallellisering af bildningar med kalkstens-facies och sådana med skifferfacies, hvarigenom vi äfven blifva i stånd att säkrare bedöma de olika förhållanden, som varit rådande inom de skilda områdena under tiden för dessa bildningars aflagring. Äfven ogygiocarisskifferns fauna har varit af stort intresse och bjudit på flera säregna element.

---

[1] Enligt TULLBERG 1883 skulle fosforiten vid Stabbarp vara anträffad på 103 m djup. Från samma djup anföres i »Beskrifning till bladet Trolleholm» (NATHORST 1855) en svart skiffer med *Phyllogr.* cfr *typus* (enligt TULLBERG 1883 anträffades denna skiffer *något under* fosforiten). I Lunds Geologiska Museum finnas några smärre stycken af typisk orthisskiffer med *Orthis argentea* HIS. hvilka enligt bifogade anteckningar anträffats på 43,5 m djup. Då orthisskiffern l. zonen m. *Calymmene dilatata* ligger något *högre* och zonen med *Phyllogr.* cfr *typus* något *lägre* i lagerserien, än den undre dicellograptusskiffern, förefaller det ingalunda omöjligt att äfven denna senare kan finnas representerad bland de mellan 43,5 och 103 meters djup genomborrade lagren. — Stabbarp ligger, som af kartan framgår, å föreningslinjen mellan Fågelsång och Röstånga, 3 km närmare den sistnämnda orten.

Andra svenska och utländska bildningar ekvivalenta med den undre dicellograptusskiffern i Skåne.

Den i nedanstående schema utförda parallelliseringen finnes närmare motiverad i min uppsats om Jämtlands ordovicium (1912), till hvilken jag sålunda nu kan hänvisa. Visserligen förekomma å flera andra ställen inom Skandinavien bildningar, som äro att jämnställa med undre dicellograptusskiffern, men vanligen kunna de

Schema öfver några med Skånes undre dicellograptusskiffer ekvivalenta, skandinaviska bildningar, representerande olika petrografiska och paleontologiska typer.

Öland	*Kristianiaområdet* (Norge)	*Andersön* (Jämtland)	*Skåne*
Echinosphaeritkalk	4a β Ampyx-kalk	Z. m. Dicranogr. Clingani	Z. m. Dicranogr. Clingani
Ancistroceraskalk	4a β Ampyx-kalk	Z. m. Nemagr gracilis (Ogygiocarisskiffer)	Z. m. Nemagr. gracilis (Undre dicellograptusskiffer)
	4a α »Ogygiaskifer« Climacogr. putillus	Z. m. Climacogr. putillus (Ogygiocarisskiffer)	Z. m. Climacogr. putillus (Undre dicellograptusskiffer)
Centauruskalk	4a α »Ogygiaskifer« Glossogr. Hincksi		Z. m. Glossogr. Hincksi (Undre dicellograptusskiffer)
	4a α »Ogygiaskifer« Didymogr. geminus		Z. m. Didymogr. geminus
Platyuruskalk	4a α »Ogygiaskifer« Phyllogr. sp.	Platyuruskalk (Orthocerkalk)	Z. m. Phyllogr. cfr typus
Gigaskalk	3c γ Gigas-kalk	Gigaskalk (Orthocerkalk)	Orthocerkalk

utan vidare hänföras till någon af de i schemat angifna typerna [1]. Ett par af dessa bildningar förtjäna dock att i detta sammanhang särskildt uppmärksammas.

Sedan gammalt har man parallelliserat »lefverstenen» i **Västergötland** med centauruskalken å Öland och ogygiocarisskiffern, detta ej endast på grund af dess plats i lagerserien, utan äfven därför att den i likhet med de båda andra förer *Ogygiocaris dilatata* var. *Sarsi*. Utan tvifvel bör **Dalarnas** öfre grå orthocerkalk jämnställas med dessa [2]. Genom påvisandet af *Lasiograptus bimucronatus* Nich. Dalarnas »flagkalk» har Törnquist (1911, pag. 425) lämnat en säker grund för denna bildnings identifiering med z. m. ***Nemagraptus gracilis***.

A **Bornholm**, där den del af lagerserien, som närmast skulle motsvara Skånes undre dicellograptusskiffer, ej ännu blifvit närmare undersökt, kunna enligt Tullberg

[1] För bildningar med kalkstensfacies jfr Moberg 1890, pag. 18 och 19.

[2] *Megalaspis patagiata* Törnq., som af Törnquist beskrifvits från öfre grå orthocerkalken i Dalarna och af Moberg (1890) omnämndes från centauruskalken å Öland, har äfven anträffats i ogygiaskiffern i Norge (se Holtedahl 1909) och i ogygiocarisskiffern å Andersön.

(1882: 2) inom de lager, som påträffas mellan orthocerkalken och zonen med *Dicranogr. Clingani*, särskiljas två zoner, en undre, bestående af fossilfria skiffrar (*g* i Tullbergs schema), och en öfre, zonen med *Climacogr. Vasæ* Tullb. (*f* i samma schema).

Enligt Tullberg skall zonen med *Cl. Vasæ* ekvivalera zonen med *Cl. Wilsoni* Lapw. i England, hvilken zon utgör basen till Lower Hartfell d. v. s. till mellersta dicellograptusskiffern. Häraf att döma skulle man sålunda i Tullbergs nyssnämnda »fossilfria skiffrar» möjligen kunna vänta sig närmaste motsvarigheten till vår undre dicellograptusskiffer. Härvid är dock att märka, att skiffrarna i fråga representera hela intervallet mellan mellersta dicellograptusskiffern och *orthocerkalken*, hvilken ju å Bornholm har ungefär samma utveckling som i Skåne. Eller m. a. o. det är möjligt, att de »fossilfria skiffrarna» kunna till större eller mindre del ekvivalera den öfre didymograptusskiffern. Något dylikt antydes ock 1911 af Törnquist, som framkastar den förmodan, att *Dendrograptus* cfr *serpens* Hopk., af honom anträffad å Bornholm, skulle härröra just från Tullbergs »fossilfria skiffrar». I Wales förekommer, såsom Törnquist anmärker, *Dendrogr. serpens* inom Lower Llandeilo vid Abereiddy Bay tillsammans med bl. a. *Didymogr. Murchisoni* Beck.

I **Kristianiatrakten** har man, som af schemat framgår, kunnat påvisa nästan samtliga de för vår undre dicellograptusskiffer angifna ledfossilen, hvilka dock där äga en något annan vertikal utbredning än hos oss. Vid de tillfällen, då jag sistlidne sommar, delvis under ledning af Prof. J. Kiær, besökte Huk å Bygdö (en sedan gammalt känd lokal för »ogygiaskifer») anträffade jag nämligen i undre delen af därvarande skiffer bl. a. *Pterogr. elegans* Holm, *Didymogr. geminus* His., *Diplogr. propinquus* n. sp., *Diplogr. teretiusculus* His., *Climacogr. putillus* Hall, *Climacogr. Scharenbergi* Lapw. och *Janogr. laxatus* Tullb. Då samtliga dessa graptoliter förekommo tillsammans måste de gifvetvis ha en annan vertikal utbredning än i Skåne, där, som vi veta, *Didymogr. geminus* och *Climacogr. putillus* representera helt skilda zoner. Ofvannämnda del af »ogygiaskifern» torde sålunda närmast motsvara våra zoner med *Didym. geminus* och med *Glossogr. Hincksi* [1] samt möjligen *undre* delen af z. m. *Climacogr. putillus*. Hvad åter beträffar *öfre* delen af sistnämnda zon torde den med all säkerhet äga sin egentliga motsvarighet i de skiffrar, som vid Huk bilda »ogygiaskifems» öfversta del, under det att zonen med *Nemagr. gracilis* är att parallellisera med *Ampyxkalkens* undre del. Af öfriga norska fyndorter för hithörande bildningar äro endast de vid *Mjösen* (se Holtedahl 1909) och i *Langesund—Skien*-fältet (se Brögger 1886: 2) något närmare undersökta, och kunna de, trots en något afvikande faciesutveckling, utan större svårighet parallelliseras med motsvarande lager vid Kristiania.

Med undre dicellograptusskiffern ekvivalenta bildningar äro äfven kända från en mängd ställen utanför Skandinavien. I **Storbritannien,** där dessa bildningar blifvit kända hufvudsakligen genom Lapworths arbeten, utgöras de till största delen af graptolitförande skiffrar, sammanfattade under benämningen *Lower Bala* (el. *Llan-*

[1] I Kristiania (Maridalsvejen 13) har *Glossogr. Hincksi* Hopk. träffats tillsammans med *Diplogr. perexcavatus* Lapw., *Climacogr. Scharenbergi* Lapw. och *Obolus deltoideus* n. sp.

deilo) *series* eller, för Skottlands vidkommande, *Upper Glenkiln shales* [1]. Att fauman i dessa bildningar delvis är något olik den vi känna från motsvarande bildningar i vårt land bör naturligtvis ej öfverraska oss; öfverensstämmelsen är emellertid, åtminstone hvad hufvuddragen beträffar, ganska stor.

Så anföras t. ex. från de svarta skiffrarna vid Tiddyn Diccwm nära Tremadoc i norra Wales bl. a. arter *Glossogr. Hincksi*, *Diplogr. dentatus*, *D. Whitfieldi*, *Climacogr. Scharenbergi*, *Dicellogr. sextans*(?) och *Dicranogr. ramosus*. Från skiffern vid Black Linn i Girvan distriktet, södra Skottland, anföras bl. a. *Nemagr. gracilis*, *Didymogr. superstes*, *Dicellogr. sextans*, *Dicranogr. ramosus*, *Diplogr. Whitfieldi*, *D.* (*Lasiogr.*) *bimucronatus*, *Glossogr. Hincksi*, *Climacogr. Scharenbergi* och *Cl.* (*Diplogr.*) *perexcavatus*.

I **Nordamerika** utgöras de med vår undre dicellograptusskiffer ekvivalenta bildningarne dels af *Chazy*- och *Black River*-kalkstenarna, dels af de samtidigt afsatta *Normanskill*-skiffrarna [2]. Dessa senare, som äro kända från en mängd ställen såväl i Canada som i U. S. A., föra en synnerligen rik graptolitfauna. Ruedemann omnämner från dessa skiffrar i staten New York bl. a. följande arter: *Desmogr. tenuiramosus* Rued., *Nemagr. gracilis* Hall, *Dicellogr. Gurleyi* Lapw., *D. sextans* Hall, id. var. *exilis* Elles & Wood. *Dicranogr. ramosus* Hall, *Diplogr.* (*Glossogr.*) *Whitfieldi* Hall, *Cryptogr. tricornis* Carr., *Climacogr. putillus* Hall mut. *eximius* Rued., *Cl. Scharenbergi* Lapw., samt *Lasiogr. mucronatus* Hall och *L. bimucronatus* Nich. Ruedemann räknar Normanskill-skiffern till en zon med *Nemagr. gracilis* [3], och, som af den angifna fossillistan framgår, stämmer denna i faunistiskt hänseende i det närmaste öfverens med vår lika benämnda zon. Zonerna med *Glossogr. Hincksi* och *Clim. putillus* torde därför åtminstone delvis motsvara Ruedemanns zon med *Diplogr. dentatus*, hvilken han anför såsom underlagrande zonen m. *Nemagr. gracilis*.

Äfven från **Australien** (New South Wales och Victoria) känner man hithörande graptolitförande bildningar. Så anför t. ex. T. S. Hall [4] från »Jordan river, 2 1/2 miles above Jericho» bl. a. *Climacogr. bicornis* Hall, *Cryptogr. tricornis* Carr., *Glossogr.* cfr *hermani* T. S. Hall, *Dicellogr. sextans* Hall och *Dicranogr. ramosus* Hall. Äfven *Coenograptus* (*Nemagr.*) *gracilis* anföres från åtskilliga ställen i Victoria, bl. a. från Saltwater River, 20 mil (eng.) norr om Melbourne [5].

---

[1] Benämnas stundom äfven »*Didymograptus* beds» eller »*Coenograptus* beds». (Jfr Lapworth 1878, pag. 250 och 304).

[2] Dessa skiffrar ha sitt namn efter en af de först kända fyndorterna, belägen vid Normanskill, en liten biflod till Hudson.

[3] Ruedemann 1908, tabellen vid pag. 10.

[4] Hall, T. S.: Reports on graptolites. Geol. Survey of Victoria, Vol. II, Part. 2, 1906, pag. 138.

[5] Hall, T. S.: The graptolite-bearing rocks of Victoria, Australia. Geol. Mag. Dec. IV, Vol. VI, 1899, pag. 445.

I **Portugal**[1] är zonen med *Didymogr. geminus* med säkerhet utbildad men öfverlagras af vanligen fossilfria bildningar, som ej visa någon likhet med våra likåldriga. Vid Vallongo ha dock träffats *Didymogr. superstes* Lapw., och *D. euodus* Lapw. I **Frankrike**[2] synas förhållandena med afseende på här afhandlade bildningar vara ganska likartade dem i Portugal. Från lager motsvarande Englands Llandeilo anföras nämligen endast några *Didymograptus*-arter (bland dem *D. euodus*) samt (från Caradoc) *Climacogr. caudatus*. Från **Belgien**[3] angifvas äfven en del bildningar såsom ekvivalenta med Englands Llandeilo men de därifrån beskrifna fossilen tillåta ej någon säker parallellisering.

Med undre dicellograptusskiffern visa de likåldriga bildningarna i **Estland** och **Böhmen** knappast någon som helst öfverensstämmelse, hvarför äfven här en direkt parallellisering blir mycket vansklig. I stort sedt måste emellertid våra här afhandlade skiffrar motsvaras af *Echinosphærit*-skikten (C_1) i Estland samt af *Etage* $D_1\gamma$ i Böhmen.

---

[1] Delgado, J. F. Nery: Système silurique du Portugal. Étude de stratigraphie paléontologique. Lisbonne 1908, pag. 109.

[2] Barrois, Ch.: Mémoire sur la distribution des graptolites en France. Annales de la Soc. Géol. du Nord. Lille 1892.

[3] Malaise, C.: Description du terrain silurien du centre de la Belgique. Mém. couronnés et des savants etrangers. Bruxelles 1873.

Paleontologisk öfversikt

visande vertikala och horisontala utbredningen af samtliga här beskrifna arter och former.

Bokstafven R eller A i en zonkolumn anger att arten vid Röstånga eller å Andersön träffats äfven inom zonen ifråga.

Siffrorna inom parentes i första kolumnen ange artens nummer inom djurgruppen.

			Z. m. Glossogr. Hincksi	Z. m. Climacogr. putillus	Z. m. Nemagr. gracilis	Öfre gränslager	Fågelsång	Röstånga	Andersön	Register: Pag.	Register: Tafl.	Register: Fig.
		Vermes.								29		
1	(1)	*Hammatopsis scanicus* n. g. et n. sp.		+			+			»	I	1
2	(2)	*Stoma hians* n. g. et n. sp.	+	+	+		+	+		»	»	2
3	(3)	*Drepanodus falcatus* n. sp.		+	+		+	+		30	»	3
4	(4)	» *verutus* n. sp.		+	+		+	+		31	»	4
5	(5)	» *robustus* n. sp.		+	+		+	+		»	»	5b
6	(6)	*Cordylodus ramosus* n. sp.		+			+			»	»	6
7	(7)	*Polygnatus alternans* n. sp.		+			+			32	»	7
8	(8)	» *spinatus* n. sp.		+			+			»	»	8
9	(9)	*Prioniodus alatus* n. sp.		+			+			»	»	9, 10
10	(10)	» *discedens* n. sp.		+			+			»	»	11
11	(11)	*Arabellites serra* n. sp.		+			+			33	»	12, 13
12	(12)	*Periodon aculeatus* n. g. et n. sp.		+			+			»	»	14
		Graptolitæ.								»		
13	(1)	*Didymograptus superstes* Lapw.		+			+	+	+	34	»	15—18
14	(2)	*Janograptus laxatus* Tullb.	+	+			+			35	»	19—22
15	(3)	*Azygograptus Mobergi* n. sp.		+			+			36	»	23—26
16	(4)	*Glossograptus Hincksi* Hopk.	+				+			38	II	1—7 textfig. 16, 17
17	(5)	» *scanicus* n. sp.	+	+			+	+	+	40	»	8, 9
18	(6)	*Cryptograptus lanceolatus* n. sp.	+	+			+	+	?	»	»	10—12
19	(7)	» *tricornis* Carr.		+				+		»	»	13, 14
		Diplograptus teretiusculus His.								43		
20	(8)	» » forma α	+				+			44	»	19, 20
21	(9)	» » forma β	+	+			+			»		
22	(10)	» » forma γ		+	R		+	+	+	»	»	15—18
23	(11)	» *perexcavatus* Lapw.	+	+			+	+	+	45	»	21—24
24	(12)	» *Törnquisti* n. sp.			+			+		46	» III	25, 26 1—4
25	(13)	» *notabilis* n. sp.			+			+		47	»	8—10
26	(14)	» *propinquus* n. sp.	+	+			+			»	»	11, 12
27	(15)	» *Linnarssoni* Tullb.	+	+			+			48	»	13, 14

	Bokstafven R eller A i en zonkolumn anger att arten vid Röstånga eller å Andersön träffats äfven inom zonen ifråga. Siffrorna inom parentes i första kolumnen ange artens nummer inom djurgruppen.	Z. m. Glossogr. Hinckei	Z. m. Climacogr. putillus	Z. m. Nemagr. gracilis	Öfre gränslager	Fågelsång	Röstånga	Andersön	Register: Pag.	Tafl.	Fig.
28 (16)	*Lasiograptus spinatus* n. sp.			+			+		41	III	5, 6
29 (17)	*Lasiograptus mucronatus* HALL			+		+			42		textfig. 18
30 (18)	» cfr *Harknessi* NICH.			+			+		43	»	7
31 (19)	*Climacograptus putillus* HALL		+	R		+	+	+	49	»	15—17
32 (20)	» *caudatus* LAPW.		+	+		+			»	»	18, 19
33 (21)	» *Scharenbergi* LAPW.	+	+			+	+	+	50	»	20—27
34 (22)	*Dicranograptus irregularis* n. sp.		+			+			52	IV	1—12
35 (23)	» *ramosus* HALL			+			+		53	»	13, 14
36 (24)	*Dicellograptus vagus* n. sp.	+	+			+			»	»	15—19
37 (25)	» *minimus* n. sp.			+			+		55	»	20, 21
38 (26)	» *sextans* HALL var. *exilis* E. & W.			+		+	+	+	»		textfig. 20
39 (27)	*Nemagraptus subtilis* n. sp.		+			+			56	»	22, 23
40 (28)	» *gracilis* HALL var. *remotus* E. & W.			+		+	+	+	»	»	24—29
41 (29)	*Desmograptus? Tullbergi* n. sp.			+			+		57		textfig. 21
	Lamellibranchiata.								63		
42 (1)	*Modiolopsis? plana* n. sp.			+	+		+		»	»	30
43 (2)	*Nucula? jemtlandica* n. sp.		+					+	»	»	31
	Gastropoda.								»		
44 (1)	*Pleurotomaria rotunda* n. sp.		+			+	+		»	»	35
45 (2)	» *conica* n. sp.		+					+	»	»	36
46 (3)	*Bellerophon gratus* n. sp.		+					+	64	»	37
47 (4)	» *avunculus* n. sp.		+					+	»	»	38
	Brachiopoda.								58		
48 (1)	*Obolus ornatus* n. sp.	+	+			+	+	+	»	V	1, 2
49 (2)	» *deltoideus* n. sp.	+	A			+	+	+	»	»	3, 4
50 (3)	» *elatus* n. sp.			+	+	+	+		59	»	5—8
51 (4)	» *fimbriatus* n. sp.	+	+			+	+	+	»	»	9—12
52 (5)	» » var. *jemtlandicus* n. var.		+					+	60	»	13
53 (6)	» *Sularpensis* n. sp.		+			+	+		»		textfig. 22
54 (7)	*Lingula dicellograptorum* n. sp.		+			+	+		»	»	14, 15
55 (8)	*Paterula Bohemica* BARR.			+	+	+	+		»	»	16—19
56 (9)	*Acrotreta nana* n. sp.	+	+			+	+	+	61	»	20—23
57 (10)	» *dubia* n. sp.			+	+	+	+		»	»	24—26
58 (11)	*Leptæna æquistriata* n. sp	+	+					+	62	»	27, 28
59 (12)	» *sericea* var. *restricta* n. var.			+	+	+	+	+	»	»	29—33
60 (13)	*Discina compressa* n. sp.		+				+		»	»	36, 37
	Orthis argentea HIS.				+	+	+		80	»	34, 35
	Obolus Kiæri n. sp.				+		+		»	»	38
	Hyolithidæ.								64		
61 (1)	*Hyolithus exaratus* n. sp.		+					+	»	VI	1
	Cephalopoda.								65		
62 (1)	*Orthoceras optimum* n. sp.			+				+	»	»	2
63 (2)	» *densestriatum* n. sp.			+				+	»	»	3

		Siffrorna inom parentes i första kolumnen ange artens nummer inom djurgruppen.	Z. m. Glossogr. Hincksi	Z. m. Climacogr. putillus	Z. m. Nemagr. gracilis	Öfre gränslager	Fågelsång	Röstånga	Andersön	Register Pag.	Tafl.	Fig.
64	(3)	*Orthoceras?* sp.		+					+	65	VI	4
65	(4)	*Ancistroceras?* sp.		+					+	»	»	5
66	(5)	*Lituites?* sp. (I)			+				+	66	»	6
67	(6)	» *?* sp. (II)		+					+	»	»	7
68	(7)	» *?* sp. (III)			+		+			»	»	8
69	(8)	» *?* sp. (IV)		+					+	»	»	9
		Ostracoda.								67		
70	(1)	*Primitia Tolli* Bonnema			+	+	+	+		»	»	10, 11
71	(2)	» *carinata* n. sp.			+	+		+		68	»	12
72	(3)	» *conchoides* n. sp.			+			+		»	»	13—17
		Trilobitæ.								69		
73	(1)	*Triarthrus Becki* Green var. *humilis* n. var.		+					+	»	»	18, 19
74	(2)	*Megalaspis patagiata* Törnq.		+					+	»	»	20, 21
75	(3)	» sp.		+					+	70	»	23
76	(4)	*Asaphus* sp.		+					+	»	»	22
77	(5)	*Ogygiocaris dilatata* Brünn. var. *Sarsi* Ang.		+	+				+	»	VII	1—7
78	(6)	» » Brünn. var. *lata* n. v.		+	+				+	72	»	8, 9
79	(7)	» » Brünn. var. *Strömi* Ang.		+					+	»	»	10
80	(8)	*Nileus Armadillo* Dalm.		+	+				+	»	»	11, 12
81	(9)	*Chirurus exsul* Beyr.		+					+	73	»	13
82	(10)	*Ampyx clavifrons* n. sp.			+				+	»	»	15, 16
83	(11)	» sp.		+				+		»	»	14
84	(12)	» *costatus* Boeck		+	+				+	74	»	17
85	(13)	*Trinucleus coscinorrhinus* Ang.	+	+					+	»	»	18—20
86	(14)	» *efflorescens* n. sp.			+				+	75	»	21
87	(15)	*Telephus bicuspis* Ang.		+					+	»	VIII	1—4
88	(16)	» sp.		+				+		76	»	5
89	(17)	» *Mobergi* Hadding		+					+	»	»	6—8
90	(18)	» *granulatus* Ang.			+				+	»	»	9, 10
91	(19)	*Remopleurides subquadratus* n. sp.		+					+	»	»	11
92	(20)	» *circularis* n. sp.		+					+	77	»	12
93	(21)	» sp. (I)			+			+		»	»	13
		» sp. (II)				+		+		»	»	14
94	(22)	*Robergia microphthalma* Linrs.		+	+				+	78	»	15—18
95	(23)	» » var. *scanica* n. v.						+		»	»	19
96	(24)	*Fialoides antiquatus* n. g. et n. sp.		+					+	79	»	20
97	(25)	*Colymbus Lovisæ* n. g. et n. sp.		+					+	»	»	21
		Phyllocarida.								66		
98	(1)	*Anatifopsis vomer* n. sp.			+			+		»	IV	32
99	(2)	» *curtus* n. sp.			+			+		67	»	33
100	(3)	» *elongatus* n. sp.			+			+		»	»	34

Sammanfattning af faunan i undre dicellograptusskiffern och motsvarande lager å Andersön		Z. m. Glossogr. Hinceksi	Z. m. Clim. putillus	Z. m. Nemagr. gracilis	Öfre gränslager	Fågelsång	Röstånga	Andersön
29	**Graptolitæ**	11	17	13		21	17	9
12	**Vermes**	1	12	4		12	4	
13	**Brachiopoda**	5	9	4	4	11	13	7
2	**Lamellibranchiata**		1	1	1		1	1
4	**Gastropoda**		4			1	1	3
1	**Hyolithidæ**		1					1
8	**Cephalopoda**		4	4		1		7
3	**Ostracoda**			3	2	1	3	
25	**Trilobitæ**	1	20	9			4	21
3	**Phyllocarida**			3			3	
		18	68	41	7	47	46	49

Innehållsförteckning.

Sid.

Förord 3
Litteraturförteckning..... 5
Inledning 9

Kap. I. *Stratigrafi* 11
1. Fågelsångsområdet 11
2. Röstånga 18
3. Andersön 22

Kap. II. *Artbeskrifning*..... 29
(För de olika arternas vidkommande hänvisas till den paleontologiska öfversiktstabellen, sid. 87.)
Vermes..... 29
Graptolitæ 33
Brachiopoda 58
Lamellibranchiata 63
Gastropoda 63
Hyolithidæ 64
Cephalopoda 65
Phyllocarida 66
Ostracoda..... 67
Trilobitæ..... 69

Allmän öfversikt..... 81

Andra svenska och utländska bildningar ekvivalenta med den undre dicellograptusskiffern i Skåne 83
Paleontologisk öfversikt (tabell) 87

Rättelser.

Sid. 27 *står Orthoceras optimus* n. sp. *bör vara Orthoceras optimum* n. sp.
» » » *Orthoceras densestriatus* n. sp. *bör vara Orthoceras densestriatum* n. sp.
» 34 » Tafl. I, fig. 16—18 *bör vara* Tafl. I fig. 15—18.

Senare rättelser och tillägg.

Sid.	3	rad	9	uppifrån	*står* tilllåtit	*läs* tillåtit
»	5	»	16	nedifrån	» 1886 : 2	» 1884
»	5	»	19	»	» 1886 : 1	» 1886
»	9	»	13	uppifrån	» 1880	» 1882
»	9	»	20	»	» trilolitförande	» trilobitförande
»	13	»	7	»	» 1869	» 1865
»	22	»	12	»	» III : 4	» III : 5
»	39	»	15	»	» proximaldelen	» proximaldelen af polypariet
»	43	»	19	»	» 1881	» 1882 : 1
»	49	»	14	»	» 1907	» 1908
»	49	»	1	nedifrån	» 1907	» 1908
»	51	»	20	uppifrån	» *reversa*	» *reversa*
»	52	»	5	»	» 1883	» 1882 : 2
»	52	»	6	»	» 1882 : 2	» 1883
»	53	»	9	nedifrån	» 1907	» 1908
»	55	»	19	»	» 1882	» 1882 : 2
»	56	»	7	»	» $^1/_4$	» $^1/_3$
»	58	»	1	»	» 1906	» 1908
»	78	»	12	uppifrån	» 1903	» 1903 : 2

» 79 och annorstädes står **Colymbus Lovisæ** hvilket härmed ändras till **Paryfenus Lovisæ**, enär *Colymbus* redan är upptaget som namn på ett fågelsläkte.

Å **tafl. VI** skola figurerna **4** och **5** byta nummer.

Tafl. I

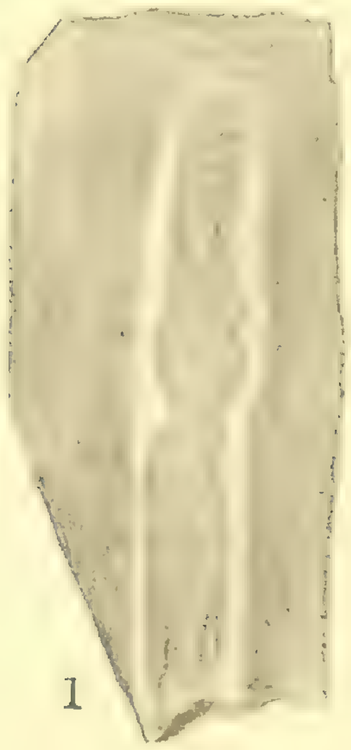
Förklaring till tafl. I.

Originalen tillhöra Lunds Universitets Geolog.-mineralog. Institution.

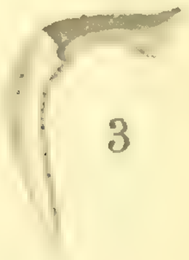
1. *Hammatopsis scanicus* n. g. et n. sp. Fågelsång *E 14 a*. $^{1}/_{1}$.
2. *Stoma hians* n. g. et n. sp. Röstånga *III: 6*. $^{2}/_{1}$.
3. *Drepanodus falcatus* n. sp. Fågelsång *E 14 a*. $^{8}/_{1}$.
4. *Drepanodus verutus* n. sp. Fågelsång *E 15*. $^{25}/_{1}$.

5b. *Drepanodus robustus* n. sp. Fågelsång *E 15*. $^{25}/_{1}$. (Fig. 5 a, återgifvande samma käke i naturlig storlek, har vid taflans tryckning bortfallit.)

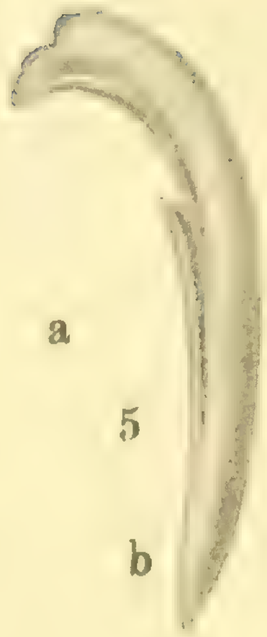
6. *Cordylodus ramosus* n. sp. Fågelsång *E 15*. $^{8}/_{1}$.
7. *Polygnatus alternans* n. sp. Fågelsång *E 15*. $^{25}/_{1}$.
8. *Polygnatus spinatus* n. sp. Fågelsång *E 15*. $^{8}/_{1}$.
9. *Prioniodus alatus* n. sp. Fågelsång *E 15*. $^{25}/_{1}$.
10. Samma art. Fågelsång *E 15*. $^{25}/_{1}$.
11. *Prioniodus discedens* n. sp. Fågelsång *E 15*. $^{25}/_{1}$.
12. *Arabellites serra* n. sp. Fågelsång *E 15*. $^{25}/_{1}$.
13. Samma art. Fågelsång *E 15*. $^{25}/_{1}$.
14. *Periodon aculeatus* n. g. et n. sp. Fågelsång *E 15*. $^{50}/_{1}$.
15. *Didymograptus superstes* Lapw. Proximaldel. Fågelsång *E 14 c*. $^{5}/_{1}$.
16. Samma art. Helt exemplar. Röstånga *III: 3*. $^{1}/_{1}$.
17. Samma art. Grenfragment med proximala thecor. Fågelsång *E 15*. $^{5}/_{1}$.
18. Samma art. Grenfragment med distala thecor. Fågelsång *E 14 c*. $^{5}/_{1}$.
19. *Janograptus laxatus* Tullb. Röstånga *III: 5*. *a* helt exemplar. $^{1}/_{1}$; *b* proximaldelen af samma exemplar. $^{5}/_{1}$.
20. Samma art. Proximaldel. Fågelsång *E 15*. $^{5}/_{1}$.
21. Samma art. Proximaldel. Fågelsång *E 15*. $^{5}/_{1}$. *a* i half-relief, *b* motstycke till *a*.
22. Samma art. Grenfragment med distala thecor. Fågelsång *E 15*. $^{8}/_{1}$.
23. *Azygograptus Mobergi* n. sp. Fågelsång *E 15*. *a* helt exemplar. $^{1}/_{1}$; *b* proximaldelen af samma exemplar. $^{8}/_{1}$.
24. Samma art. Sicula och första thecan. Fågelsång *E 15*. $^{8}/_{1}$.
25. Samma art. Grenfragment i half-relief. Fågelsång *E 15*. $^{5}/_{1}$.
26. Samma art. *a* grenfragment, något snedpressadt; *b* del af samma exemplar med ena thecan särskildt markerad. Fågelsång *E 15*. $^{8}/_{1}$.


1

2


3

4

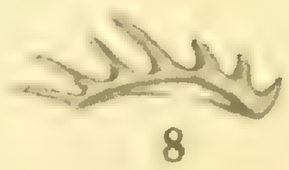

a

b

5

6

7


8

11

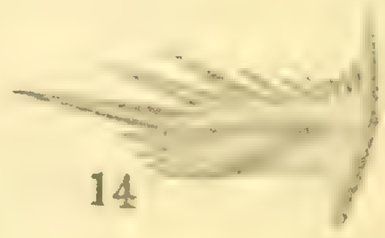
12

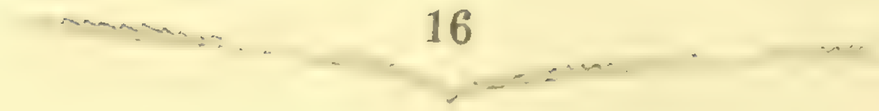
9

10

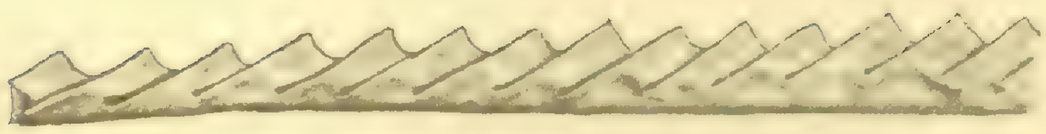
15

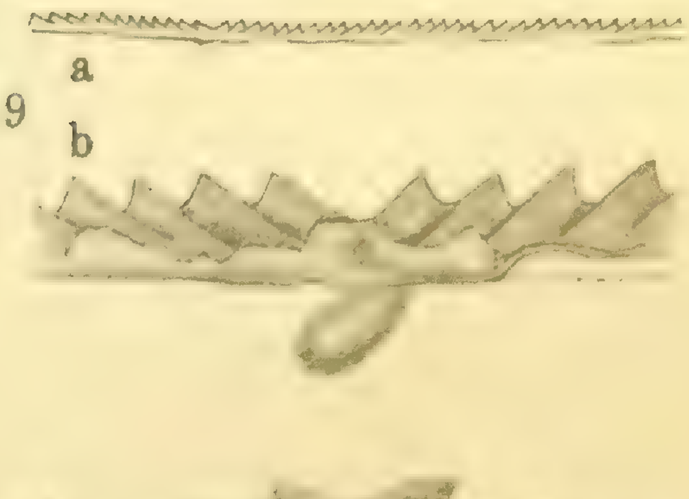
13


14


16

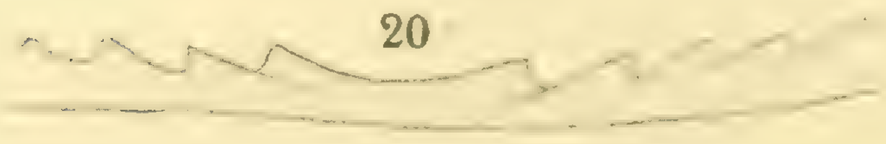
17

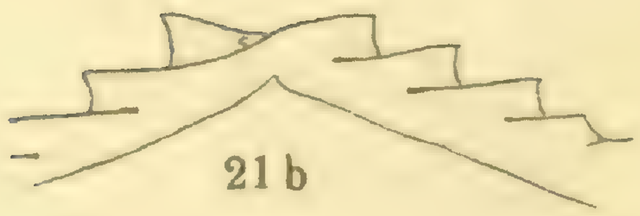

18


19

a

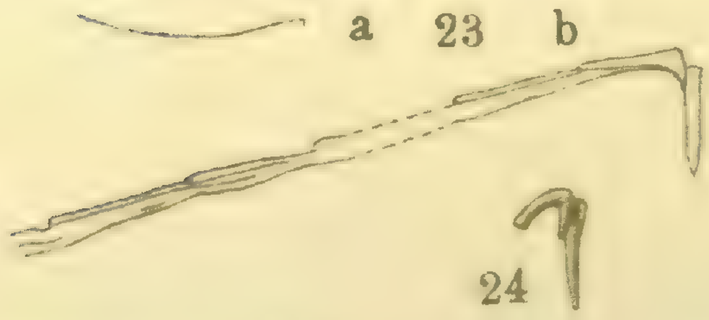
b


20

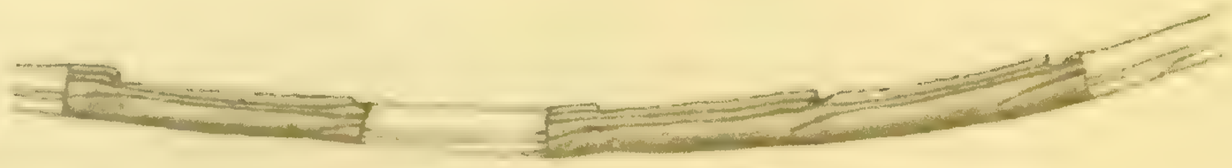

21 b

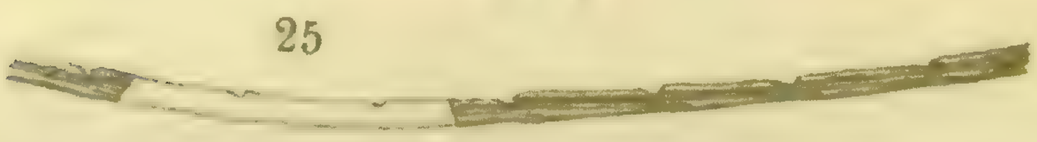
22

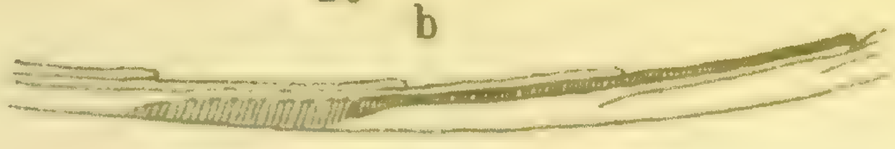
21 a


a 23 b

24


a


25


26 b

A. Hadding delin.

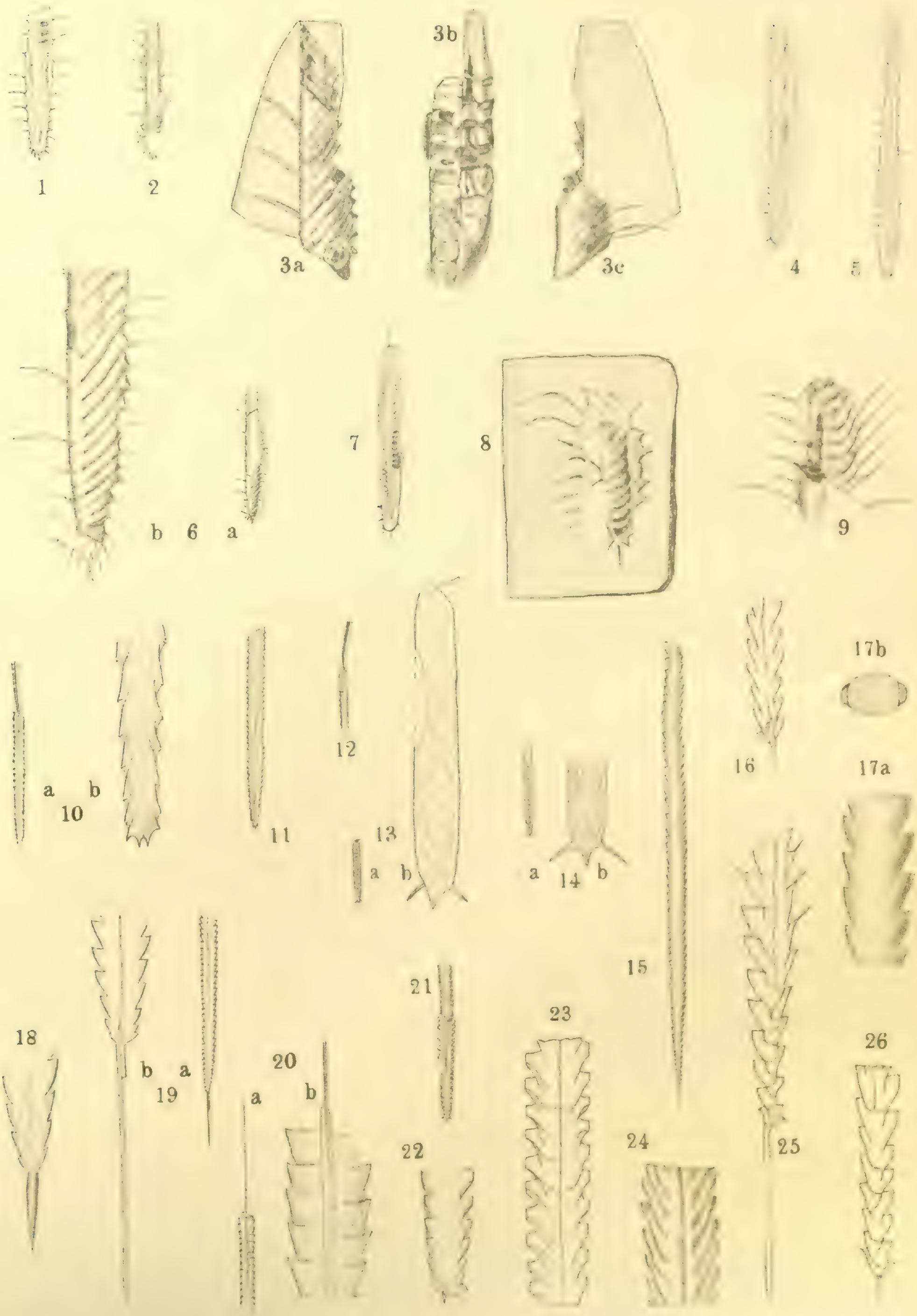
Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal. Stockholm

Tafl. II

Förklaring till tafl. II.

Originalen tillhöra, därest ej annat särskildt angifves, Lunds Universitets Geolog.-mineralog. Institution.

1. *Glossograptus Hincksi* Hopk. Helt exemplar visande dorsaltaggar. Fågelsång *E 15*. $^1/_1$.
2. Samma art. Exemplar visande såväl mynnings-(thecal-)taggar som dorsaltaggar. Jfr textfig. 17. Fågelsång *E 15*. $^1/_1$.
3. Samma art. Exemplar i full relief. Fågelsång *E 15*. $^5/_1$. *a* sedt från den ena thecalradens lateralsida; *b* sedt från samma thecalrads ventralsida; *c* sedt från den andra thecalradens lateralsida. *Originalet tillhör Sver. Geol. Unders.*
4. Samma art. Helt exemplar visande thecaltaggar. Fågelsång *E 15*. $^1/_1$.
5. Samma art. Helt exemplar visande dorsaltaggar och i distala delen thecaltaggar. Fågelsång *E 15*. $^1/_1$.
6. Samma art. Exemplar med en thecalrad i relief. *a* helt exemplar. $^1/_1$; *b* proximala hälften af samma exemplar. Fågelsång *E 15*. $^5/_1$.
7. Samma art. Helt exemplar. Fågelsång *E 15*. $^1/_1$.
8. *Glossograptus scanicus* n. sp. Fågelsång *E 15*. $^5/_1$.
9. Samma art. Fågelsång *E 15*. $^5/_1$.
10. *Cryptograptus lanceolatus* n. sp. Röstånga *III: 3*. *a* helt exemplar. $^1/_1$; *b* proximaldelen af samma exemplar. $^5/_1$.
11. Samma art. Fågelsång *E 15*. $^1/_1$.
12. Samma art. Distaldel. Fågelsång *E 15*. $^1/_1$.
13. *Cryptograptus tricornis* Carr. Röstånga *III: 3*. *a* $^1/_1$, *b* $^5/_1$.
14. Samma art. Röstånga *III: 3*. *a* helt exemplar. $^1/_1$; *b* proximaldelen af samma exemplar. $^5/_1$.
15. *Diplograptus teretiusculus* His. forma γ. Fågelsång *E 14 c*. $^1/_1$.
16. Samma art och form. Proximaldel. Fågelsång *E 15*. $^5/_1$.
17. Samma art och form. Distaldel i full relief. *a* sedd från sidan, *b* i genomskärning. Fågelsång *E 14 c*. $^5/_1$.
18. Samma art och form. Proximaldel. Fågelsång *E 14 c*. $^5/_1$.
19. *Diplograptus teretiusculus* His. forma α. Fågelsång *E 15*. *a* helt exemplar. $^1/_1$; *b* proximaldelen af samma exemplar. $^5/_1$.
20. Samma art och form. *a* distaldel med nema. $^1/_1$; *b* del af samma exemplar. Fågelsång *E 15*. $^5/_1$.
21. *Diplograptus perexcavatus* Lapw. Delvis i relief. Fågelsång *E 15*. $^1/_1$.
22. Samma art. Proximaldel. Fågelsång *E 14 c*. $^5/_1$.
23. Samma art. Distala thecor i half relief. Fågelsång *E 15*. $^5/_1$.
24. Samma art. Distala thecor i full relief. Fågelsång *E 15*. $^5/_1$.
25. *Diplograptus Törnquisti* n. sp. Röstånga *III: 6*. $^5/_1$.
26. Samma art. Röstånga *III: 5*. $^5/_1$.



A. Hadding del.

Tafl. III

Förklaring till tafl. III.

Originalen tillhöra Lunds Universitets Geolog.-mineralog. Institution.

1. *Diplograptus Törnquisti* n. sp. Röstånga *III: 3.* $^1/_1$.
2. Samma art. Proximaldel, obversa sidan. Röstånga *III: 3.* $^3/_1$.
3. Samma art. Distaldel, snedpressad (subscalariform). Röstånga *III: 3.* $^5/_1$.
4. Samma art. Distaldel. Röstånga *III: 3.* $^5/_1$.
5. *Lasiograptus spinatus* n. sp. Röstånga *III: 9.* $^5/_1$.
6. Samma art. Röstånga *III: 6.* $^5/_1$.
7. *Lasiograptus* cfr *Harknessi* NICH. Röstånga *III: 3.* $^5/_1$.
8. *Diplograptus notabilis* n. sp. Röstånga *III: 6. a* $^1/_1$, *b* $^5/_1$.
9. Samma art. Proximaldel. Röstånga *III: 6.* $^5/_1$.
10. Samma art. Röstånga *III: 6. a* helt exemplar. $^1/_1$; *b* proximala delen. $^5/_1$; *c* distala delen. $^5/_1$.
11. *Diplograptus propinquus* n. sp. Reversa sidan. Fågelsång *E 15. a* $^1/_1$, *b* $^6/_1$.
12. Samma art. Distaldel i full relief. Fågelsång *E 15.* $^5/_1$.
13. *Diplograptus Linnarssoni* TULLB. Starkt pressadt exemplar. Fågelsång *E 16. a* $^1/_1$, *b* $^5/_1$.
14. Samma art. Exemplar i half-relief. Fågelsång *E 15.* $^3/_1$. *a* reversa sidan, *b* obversa sidan hos samma exemplar.
15. *Climacograptus putillus* HALL. Röstånga *III: 3. a* helt exemplar. $^5/_1$; *b* proximaldelen af samma exemplar (obversa sidan). $^3/_1$.
16. Samma art. Fågelsång *E 15. a* helt exemplar. $^1/_1$; *b* proximala delen af samma exemplar (reversa sidan). $^3/_1$; *c* distala delen. $^5/_1$.
17. Samma art. Subscalariformt bevaradt exemplar. Fågelsång *E 15.* $^3/_1$.
18. *Climacograptus caudatus* LAPW. Fågelsång *E 15. a* helt exemplar i halfrelief. $^1/_1$; *b* proximaldelen af samma exemplar sedd från obversa sidan. $^3/_1$; *c* densamma sedd från reversa sidan. $^3/_1$.
19. Samma art. Fågelsång *E 14 c. a* helt exemplar, pressadt. $^1/_1$; *b* distaldel af samma exemplar. $^5/_1$.
20. *Climacograptus Scharenbergi* LAPW. Litet exemplar i full relief. Fågelsång *E 14 c.* $^6/_1$.
21. Samma art. Exemplar i halfrelief. Fågelsång *E 14 a.* $^5/_1$.
22. Samma art. Snedpressadt exemplar. Fågelsång *E 14 a.* $^1/_1$.
23. Samma art. Proximaldel, obversa sidan. Fågelsång *E 14 a.* $^5/_1$.
24. Samma art. Pressadt exemplar. Fågelsång *E 14 a.* $^1/_1$.
25. Samma art. Distaldel i half relief. Fågelsång *E 14 a.* $^5/_1$.
26. Samma art. Distaldel, starkt pressad. Fågelsång *E 14 a.* $^5/_1$.
27. Samma art. Distaldelens ena hälft visande medianseptum Fågelsång *E 14 a.* $^3/_1$.

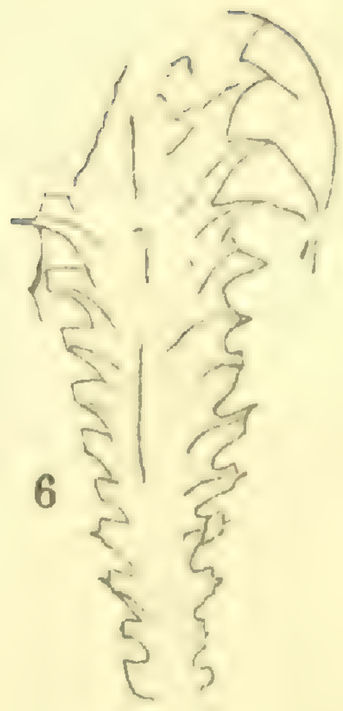
1

2

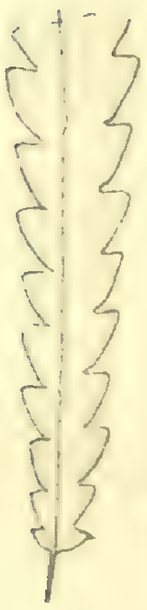
3

4

5


6

7


b 8 a

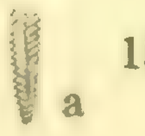
9

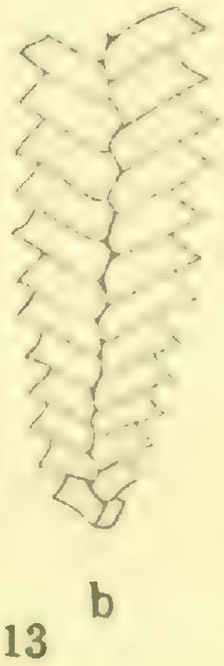
10 c

a 10 b

b 11 a

12


a


13 b

a

14 b

a

15 b

a

16 b

16c

17

18 a

b

18 c

a

19 b

20

21

22

23

24

25

26

27

A. Hadding delin.

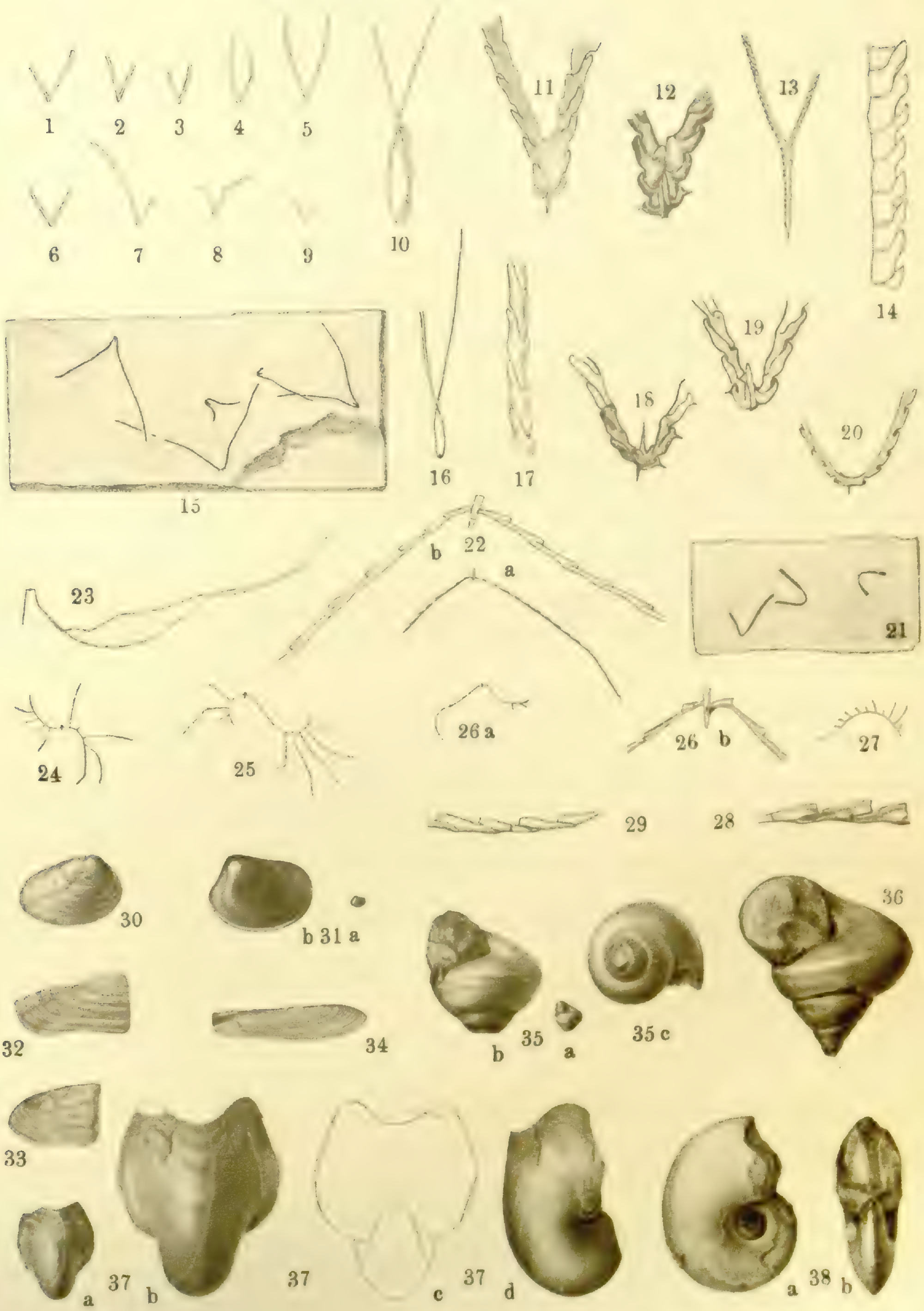
Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm

Tafl. IV

Förklaring till tafl. IV.

Originalen tillhöra Lunds Universitets Geolog.-mineralog. Institution.

1—10. *Dicranograptus irregularis* n. sp. Fågelsång *E 15.* $^{1}/_{1}$.
11. Samma art. Proximaldel. Fågelsång *E 15.* $^{3}/_{1}$.
12. Samma art. Proximaldel i full relief, obversa sidan. Fågelsång *E 15.* $^{7}/_{1}$.
13. *Dicranograptus ramosus* HALL. Röstånga *III: 3.* $^{1}/_{1}$.
14. Samma art. Distala thecor. Röstånga *III: 3.* $^{5}/_{1}$.
15. *Dicellograptus vagus* n. sp. Fågelsång *E 15.* $^{1}/_{1}$.
16. Samma art. Fågelsång *E 15.* $^{1}/_{1}$.
17. Samma art. Distala thecor i full relief. Fågelsång *E 15.* $^{3}/_{1}$.
18. Samma art. Bred proximaldel, antisiculasida. Fågelsång *E 15.* $^{3}/_{1}$.
19. Samma art. Smal proximaldel, siculasida. Fågelsång *E 15.* $^{3}/_{1}$.
20. *Dicellograptus minimus* n. sp. Röstånga *III: 6.* $^{5}/_{1}$.
21. Samma art. Röstånga *III: 6.* $^{1}/_{1}$.
22. *Nemagraptus subtilis* n. sp. Fågelsång *E 15.* *a* helt exemplar. $^{2}/_{1}$; *b* proximaldelen af samma exemplar. $^{3}/_{1}$.
23. Samma art. Fågelsång *E 15.* $^{1}/_{1}$.
24. *Nemagraptus gracilis* HALL var. *remotus* ELLES & WOOD. Fågelsång *E 14 a.* $^{1}/_{1}$.
25. Samma var. Röstånga *III: 3.* $^{1}/_{1}$.
26. Samma var. Röstånga *III: 3.* *a* helt exemplar. $^{1}/_{1}$; *b* proximaldel af samma exemplar. $^{3}/_{1}$.
27. Samma var. Fragment med stort antal sekundärgrenar. Röstånga *III: 3.* $^{1}/_{1}$.
28. Samma var. Sekundärgren i full relief. Röstånga *III: 3.* $^{3}/_{1}$.
29. Samma var. Distaldel af sekundärgren. Röstånga *III: 3.* $^{3}/_{1}$.
30. *Modiolopsis? plana* n. sp. Röstånga *III: 13.* $^{2}/_{1}$.
31. *Nucula? jemtlandica* n. sp. Andersön. *a* $^{1}/_{1}$, *b* $^{6}/_{1}$.
32. *Anatifopsis vomer* n. sp. Röstånga *III: 6.* $^{5}/_{1}$.
33. *Anatifopsis curtus* n. sp. Röstånga *III: 6.* $^{5}/_{1}$.
34. *Anatifopsis elongatus* n. sp. Röstånga *III: 6.* $^{5}/_{1}$.
35. *Pleurotomaria rotunda* n. sp. Fågelsång *E 14 a.* *a* $^{1}/_{1}$, *b* och *c* $^{4}/_{1}$.
36. *Pleurotomaria conica* n. sp. Andersön. $^{2}/_{1}$.
37. *Bellerophon* (*Sinuites*) *gratus* n. sp. Andersön. *a* $^{1}/_{1}$, *b*, *c* och *d* $^{4}/_{1}$.
38. *Bellerophon* (*Sinuitopsis*) *avunculus* n. sp. Andersön. $^{2}/_{1}$.



A. Hadding & Emy Klein delin.

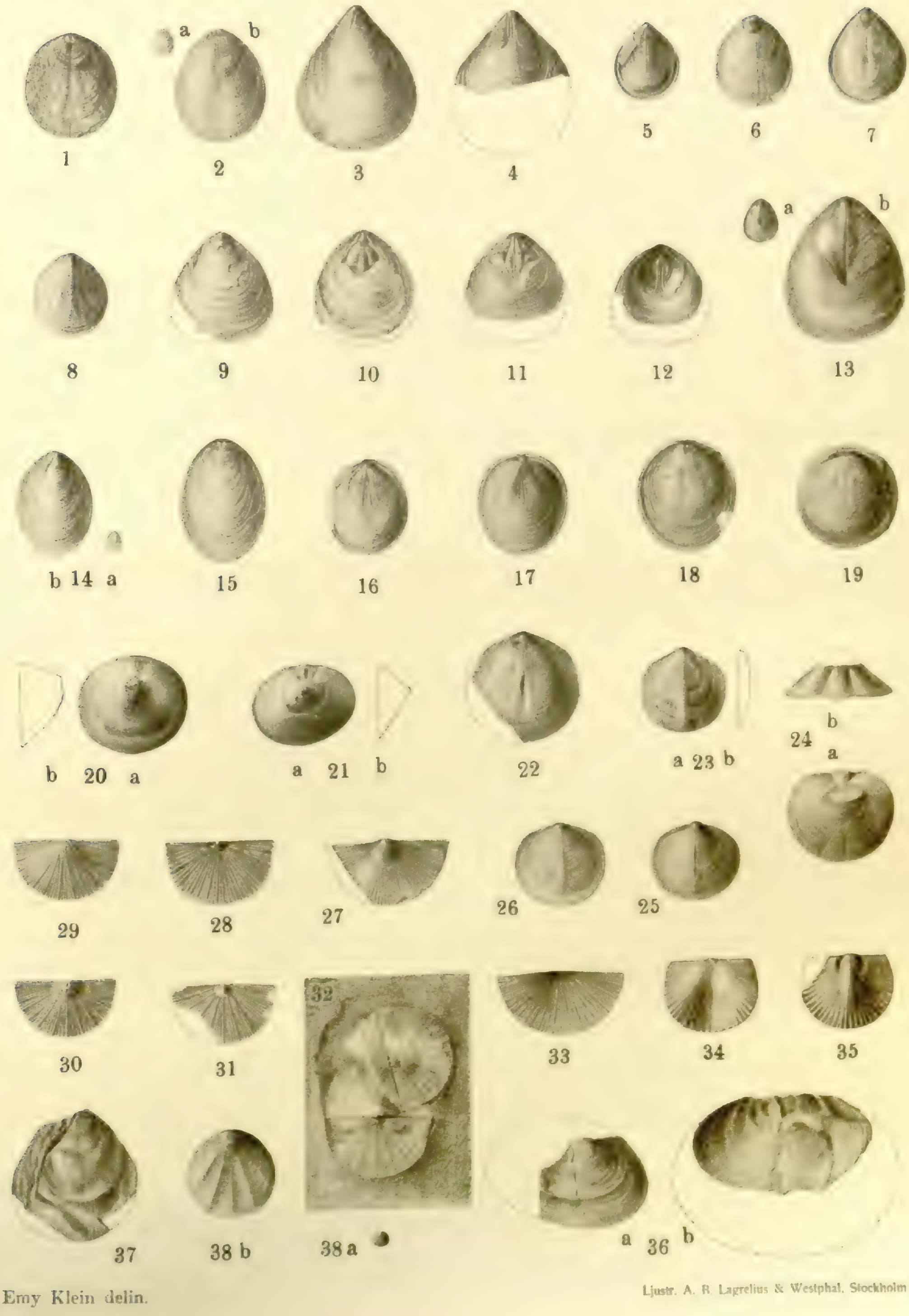
Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm

Tafl. V

Förklaring till tafl. V.

Originalen tillhöra Lunds Universitets Geolog.-mineralog. Institution.

1. *Obolus ornatus* n. sp. Fågelsång *E 15*. $^{5}/_{1}$.
2. Samma art. Fågelsång *E 14 a*. *a* $^{1}/_{1}$, *b* $^{4}/_{1}$.
3. *Obolus deltoideus* n. sp. Fågelsång *E 15*. $^{2}/_{1}$.
4. Samma art. Ventralskal. Fågelsång *E 15*. $^{2}/_{1}$.
5. *Obolus elatus* n. sp. Dorsalskal. Röstånga *III: 6*. $^{3}/_{1}$.
6. Samma art. Röstånga *III: 7*. $^{6}/_{1}$.
7. Samma art. Ventralskal. Röstånga *III: 6*. $^{3}/_{1}$.
8. Samma art. Visande något veckadt skal. Röstånga *III: 6*. $^{3}/_{1}$.
9. *Obolus fimbriatus* n. sp. Fågelsång *E 15*. $^{2}/_{1}$.
10. Samma art. Ventralskal. Fågelsång *E 15*. $^{2}/_{1}$.
11. Samma art. Ventralskal. Fågelsång *E 15*. $^{2}/_{1}$.
12. Samma art. Dorsalskal. Fågelsång *E 15*. $^{2}/_{1}$.
13. *Obolus fimbriatus* var. *jemtlandicus* n. var. Andersön *1*. *a* $^{1}/_{1}$, *b* $^{3}/_{1}$.
14. *Lingula dicellograptorum* n. sp. Röstånga *III: 13*. *a* $^{1}/_{1}$, *b* $^{5}/_{1}$.
15. Samma art. Fågelsång *E 15*. $^{5}/_{1}$.
16. *Paterula Bohemica* Barr. Dorsalskal. Röstånga *III: 6*. $^{6}/_{1}$.
17. Samma art. Dorsalskal. Röstånga *III: 13*. $^{5}/_{1}$.
18. Samma art. Dorsalskal. Fågelsång *E 15*. $^{6}/_{1}$.
19. Samma art. Ventralskal. Röstånga *III: 13*. $^{5}/_{1}$.
20. *Acrotreta nana* n. sp. Ventralskal. Fågelsång *E 15*. $^{8}/_{1}$. *a* sedt ofvanifrån, *b* längdprofil.
21. Samma art. Ventralskal. Fågelsång *E 15*. $^{8}/_{1}$. *a* sedt ofvanifrån, *b* längdprofil.
22. Samma art. Dorsalskal. Fågelsång *E 15*. $^{6}/_{1}$.
23. Samma art. Dorsalskal. Röstånga *III: 6*. $^{8}/_{1}$. *a* sedt ofvanifrån, *b* längdprofil.
24. *Acrotreta dubia* n. sp. Ventralskal. Röstånga *III: 13*. $^{8}/_{1}$. *a* sedt ofvanifrån, *b* sedt framifrån.
25. Samma art. Dorsalskal. Röstånga *III: 13*. $^{8}/_{1}$.
26. Samma art. Dorsalskal. Röstånga *III: 13*. $^{8}/_{1}$.
27. *Leptæna æquistriata* n. sp. Ventralskal. Andersön *1*. $^{4}/_{1}$.
28. Samma art. Dorsalskal. Andersön *1*. $^{5}/_{1}$.
29. *Leptæna sericea* Sow. var. *restricta* n. var. Ventralskal. Röstånga *III: 13*. $^{4}/_{1}$.
30. Samma var. Aftryck af ventralskalets inre sida. Röstånga *III: 13*. $^{4}/_{1}$.
31. Samma var. Dorsalskal. Röstånga *III: 13*. $^{4}/_{1}$.
32. Samma var. Röstånga *III: 12*. $^{3}/_{1}$.
33. Samma var. Ovanligt bredt ventralskal. Andersön *1*. $^{4}/_{1}$.
34. *Orthis argentea* His. Dorsalskal. Röstånga *III: 13*. $^{2}/_{1}$.
35. Samma art. Ventralskal. Röstånga *III: 13*. $^{2}/_{1}$.
36. *Discina compressa* n. sp. Röstånga *III: 3*. *a* fragment. $^{2}/_{1}$, *b* del af motstycket. $^{3}/_{1}$.
37. Samma art. Starkt hopskrynkladt exemplar. Röstånga *III: 6*. $^{6}/_{1}$.
38. *Obolus Kiæri* n. sp. Röstånga *III: 13*. *a* $^{1}/_{1}$, *b* $^{6}/_{1}$.



Emy Klein delin.

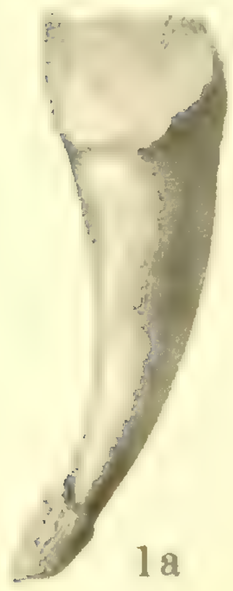
Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm

Tafl. VI

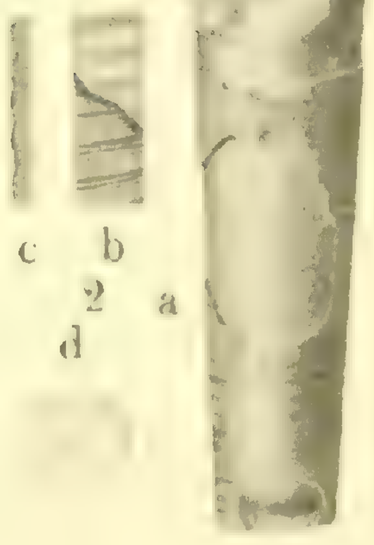
Förklaring till tafl. VI.

Originalen tillhöra Lunds Universitets Geolog.-mineralog. Institution

1. *Hyolithus exaratus* n. sp. Andersön *1.* $^{3}/_{1}$.
2. *Orthoceras optimum* n. sp. Andersön. *a* $^{1}/_{1}$, *b* del af skalet $^{2}/_{1}$; *c* profil $^{2}/_{1}$, *d* genomskärning $^{1}/_{1}$.
3. *Orthoceras densestriatum* n. sp. Andersön. $^{2}/_{1}$.
4. *Orthoceras?* sp. Andersön *1.* $^{1}/_{1}$.
5. *Ancistroceras*? sp. Fragment. Andersön *1.* $^{2}/_{1}$.
6. *Lituites?* sp. (I). Andersön. $^{1}/_{1}$.
7. *Lituites?* sp. (II). Andersön *1.* $^{4}/_{1}$.
8. *Lituites* sp. (III). Fågelsång ***E 14 a.*** $^{1}/_{1}$.
9. *Lituites* sp. (IV). Andersön *1.* $^{2}/_{1}$.
10. *Primitia Tolli* Bonnema. Högerskal. Röstånga *III: 6.* $^{10}/_{1}$.
11. Samma art. Båda skalen. Röstånga *III: 6.* $^{8}/_{1}$.
12. *Primitia carinata* n. sp. Högerskal. Röstånga *III: 13.* $^{10}/_{1}$.
13. *Primitia conchoides* n. sp. Båda skalen. Ungt individ. Röstånga *III: 6.* $^{10}/_{1}$.
14. Samma art. Högerskal och profilteckning deraf. Röstånga *III: 6.* $^{10}/_{1}$.
15. Samma art. Vänsterskal. Röstånga *III: 6.* $^{10}/_{1}$.
16. Samma art. Fragment af gammalt individ. Röstånga *III: 6.* $^{10}/_{1}$.
17. Samma art. Ungt individ. Inre sidan af ett vänsterskal. Röstånga *III: 6.* $^{10}/_{1}$.
18. *Triarthrus Becki* var. ***humilis*** n. var. Cranidium. Andersön *1.* $^{4}/_{1}$.
19. Samma var. Cranidium af ungt individ. Andersön *1.* $^{4}/_{1}$.
20. *Megalaspis patagiata* Törnq. Pygidium. Andersön *1.* $^{1}/_{1}$.
21. Samma art. Pygidium. Andersön *1.* $^{1}/_{1}$.
22. *Asaphus* sp. Hypostom. Andersön *1.* $^{1}/_{1}$.
23. *Megalaspis* sp. Andersön *1.* $^{1}/_{1}$.

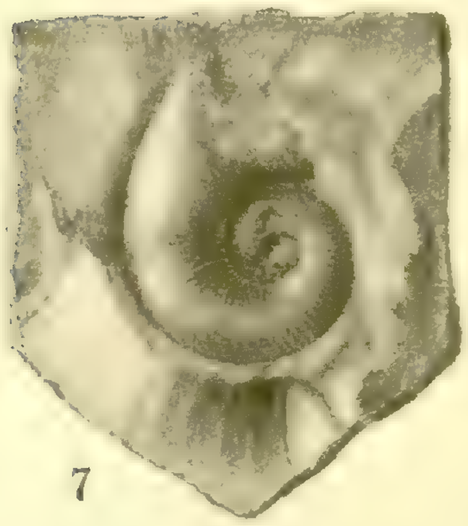

1a

1b



3

4

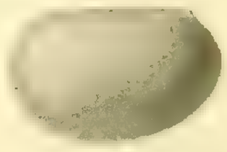

7

8

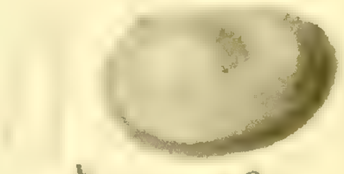
5

9

6

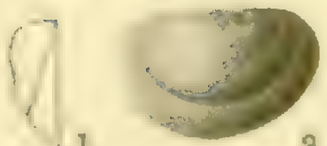

10

11



12

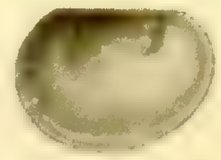
13



14

15

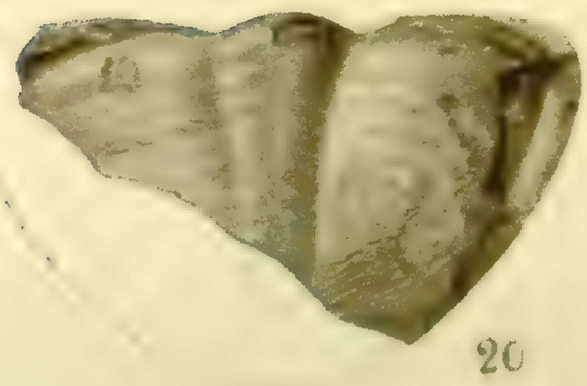
16

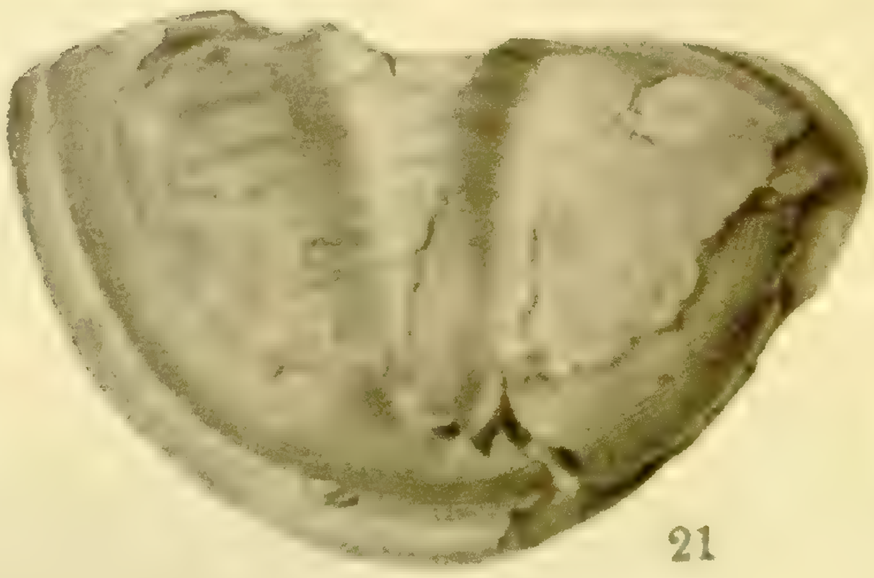

17

18

19

22


20


21

23

Emy Klein delin.

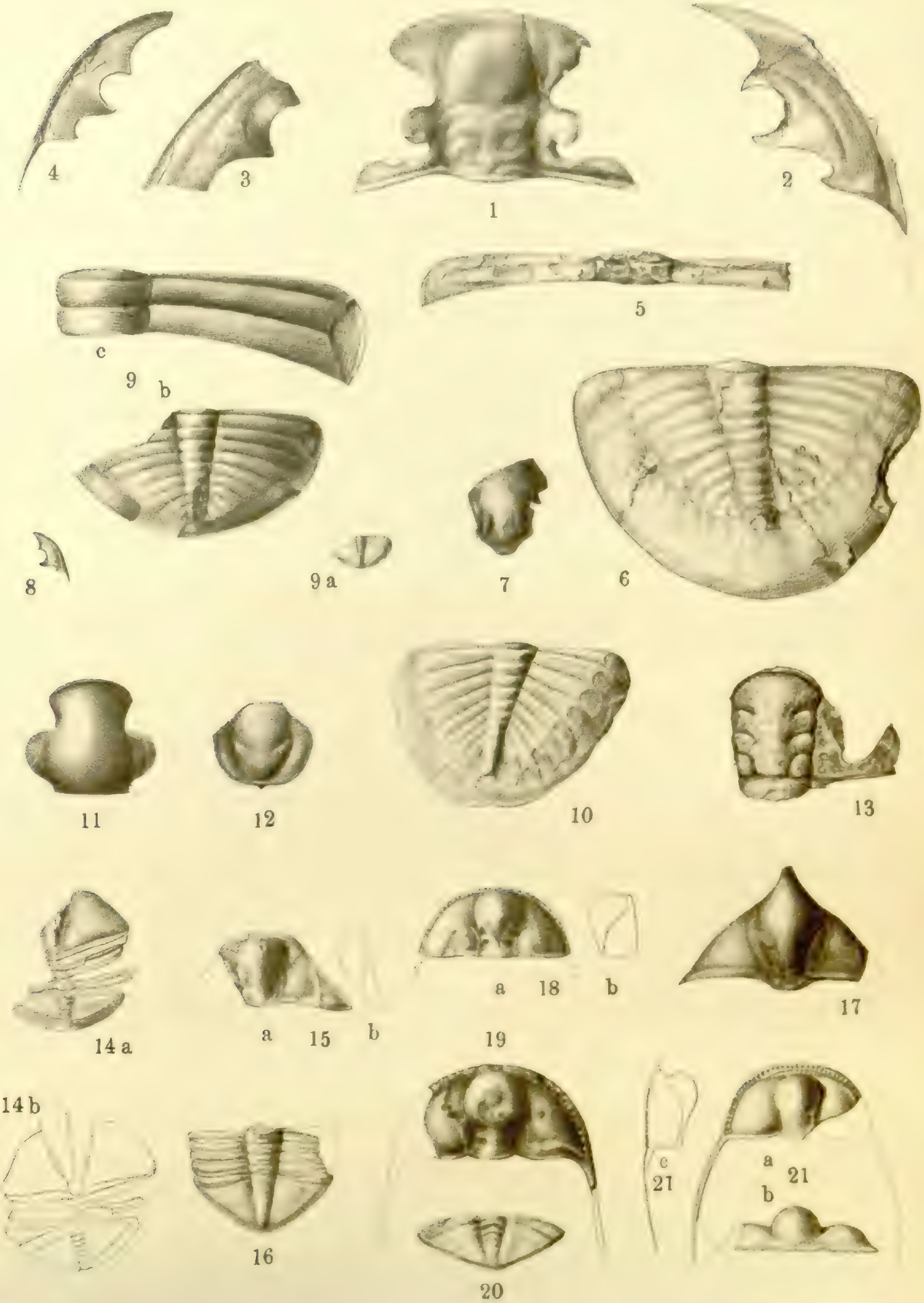
Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal. Stockholm

Tafl. VII

Förklaring till tafl. VII.

Originalen tillhöra Lunds Universitets Geolog.-mineralog. Institution.

1. *Ogygiocaris dilatata* Brünn. var. *Sarsi* Ang. Hufvudets midtsköld. Andersön *1.* $^1/_1$.
2. Samma var. Lös kind. Andersön *1.* $^1/_1$.
3. Samma var. Fragment af lös kind med öga. Andersön *1.* $^2/_1$.
4. Samma var. Lös kind. Andersön *1.* $^1/_1$.
5. Samma var. Thoraxled. Andersön *1.* $^1/_1$.
6. Samma var. Pygidium. Andersön *1.* $^1/_1$.
7. Samma var. Hypostom. Andersön *1.* $^1/_1$.
8. *Ogygiocaris dilatata* Brünn. var. *lata* n. v. Lös kind. Andersön *1.* $^1/_1$.
9. Samma var. Pygidium. Andersön. *a* $^1/_1$; *b* $^4/_1$; *c* del af *a* $^8/_1$.
10. *Ogygiocaris dilatata* Brünn. var. *Strömi* Ang. Andersön *1.* $^1/_1$.
11. *Nileus Armadillo* Dalm. Hufvudets midtsköld. Andersön *1.* $^2{}_1$.
12. Samma art. Hypostom. Andersön *1.* $^5/_1$.
13. *Chirurus exsul* Beyr. Hufvudets midtsköld. Andersön *1.* $^1/_1$.
14. *Ampyx sp.* Helt exemplar. Röstånga *III: 3.* $^5/_1$.
15. *Ampyx clavifrons* n. sp. Hufvudets midtsköld. Andersön. $^2/_1$.
16. Samma art? Thorax och pygidium. Andersön. $^3/_1$.
17. *Ampyx costatus* Boeck. Hufvudets midtsköld. Andersön *1.* $^2/_1$.
18. *Trinucleus coscinorrhinus* Ang. Hufvud. Andersön *1.* $^3/_1$.
19. Samma art. Hufvud. Andersön *1.* $^3/_1$.
20. Samma art. Pygidium. Andersön *1.* $^3/_1$.
21. *Trinucleus efflorescens* n. sp. Hufvud. Andersön $^5/_2$.



Emy Klein delin.

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm

Tafl. VIII

Förklaring till tafl. VIII.

Originalen tillhöra, därest ej annat särskildt angifves, Lunds Universitets Geolog.-mineralog. Institution.

1. *Telephus bicuspis* Ang. Cranidium sedt ofvanifrån, framifrån och från sidan. Andersön *1.* $^{4}/_{1}$.
2. Samma art. Lös kind med öga. Andersön *1.* $^{9}/_{1}$.
3. Samma art. Thoraxled. Andersön *1.* $^{5}/_{1}$.
4. Samma art. Pygidium. Andersön *1.* $^{6}/_{1}$.
5. *Telephus* sp. Röstånga *III.* $^{5}/_{1}$.
6. *Telephus Mobergi* Hadding. Hufvudets midtsköld sedd ofvanifrån, framifrån och från sidan. Andersön *1.* $^{3}/_{1}$.
7. Samma art. Thoraxled. Andersön *1.* $^{3}/_{1}$.
8. Samma art. Lös kind med öga. Andersön *1.* $^{3}/_{1}$.
9. *Telephus granulatus* Ang. Cranidium sedt ofvanifrån och från sidan. Sunne. $^{4}/_{1}$. *Originalet tillhör Sveriges Geol. Unders.*
10. Samma art. Pygidium. Sunne. $^{4}/_{1}$. *Originalet tillhör Sveriges Geol. Unders.*

Fig. 1—10 äro kopior efter Hadding 1913.

11. *Remopleurides subquadratus* n. sp. Hufvudets midtsköld. Andersön *1.* $^{3}/_{1}$.
12. *Remopleurides circularis* n. sp. Hufvudets midtsköld sedd ofvanifrån och framifrån. Andersön *1.* $^{3}/_{1}$.
13. *Remopleurides* sp. I. Thorax. Röstånga *III: 6.* $^{3}/_{1}$.
14. *Remopleurides* sp. II. Pygidium. Röstånga *III: 13.* $^{3}/_{1}$.
15. *Robergia microphthalma* Linrs. Cranidium. Andersön. $^{2}/_{1}$.
16. Samma art. Cranidium sedt ofvanifrån, från sidan och framifrån. Andersön. $^{2}/_{1}$.
17. Samma art. Pygidium. Andersön. $^{3}/_{1}$.
18. Samma art? Pygidium. Andersön *1.* $^{2}/_{1}$.
19. *Robergia microphthalma* Linrs. var. *scanica* n. var. Cranidium. Röstånga *III.* $^{3}/_{1}$.

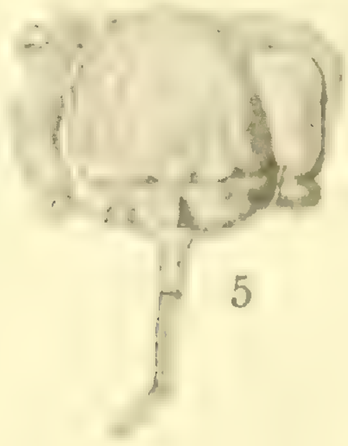
Kopia efter Moberg 1907.

20. *Fialoides antiquatus* n. g. et n. sp. Cranidium. Andersön *1.* *a* $^{1}/_{1}$, *b* $^{3}/_{1}$.
21. *Colymbus Lovisæ* n. g. et n. sp. Cranidium. Önsved. *a* $^{1}/_{1}$, *b* $^{5}/_{1}$.

1 b

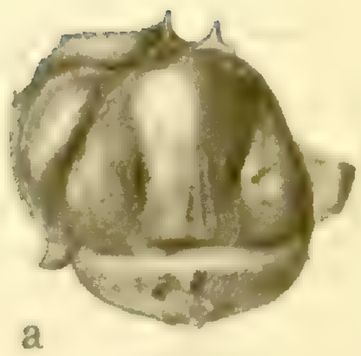
1 a

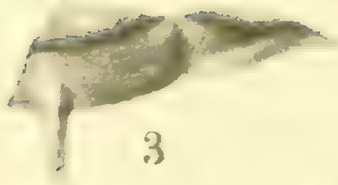
1 c

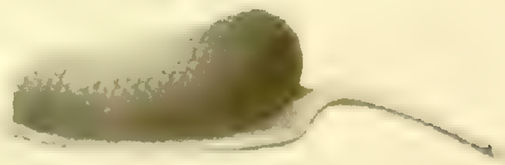

5

6 b

c


6 a


3


2

7

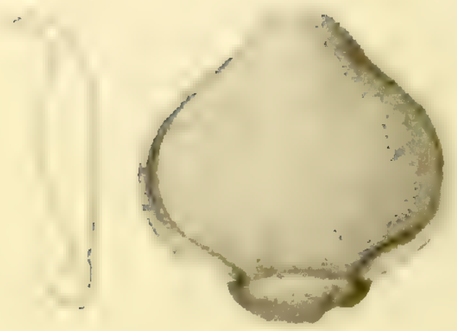
8

4

9 b

9 a

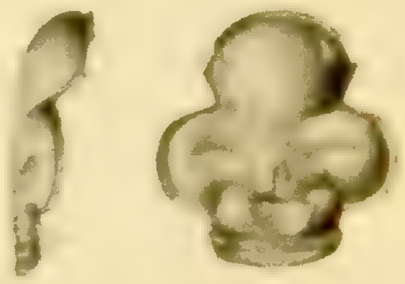
10

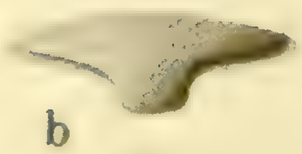

b 11 a

14

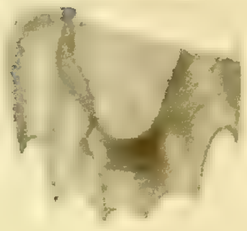
15

16 c


b 16 a


b 12

13

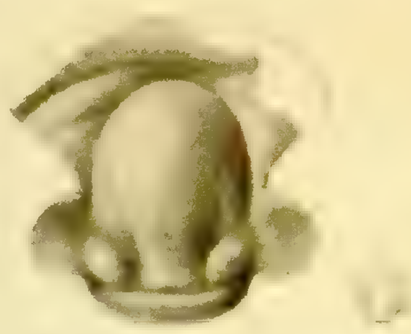

17

18

a

19

b 20 a


b 21 a

Emy Klein delin.

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 16.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 16.

PHYSIOLOGISCH-BIOLOGISCHE STUDIEN

ÜBER

DIE ATMUNG BEI DEN ARTHROPODEN

I

DIE ATMUNG DER GEHIRNLOSEN AESCHNALARVEN

VON

HANS WALLENGREN

(Arbeit aus dem Zoologischen Institute zu Lund)

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Der K. Physiographischen Gesellschaft vorgelegt am 12. März 1913.

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BUCHDRUCKEREI

DEM UNERMÜDLICHEN SIEBZIGJÄHRIGEN BIOLOGEN

HERRN PROFESSOR DR. GUSTAF RETZIUS

IST DIESE ARBEIT AUS DEM INSTITUTE SEINES GROSSVATERS
IN AUFRICHTIGER VEREHRUNG UND BEWUNDERUNG
GEWIDMET.

In Bezug auf die Atemtätigkeit der Insekten nach Dekapitation oder Exstirpation der Zerebralganglien liegen zwar eine Menge Beobachtungen vor, aber mehr eingehend und für eine längere Zeit sind gehirnlose Tiere hinsichtlich ihrer Atmung bisher nicht untersucht worden. Bezüglich der diese Frage betreffenden Litteratur verweise ich auf die von Babak [1] in dem von H. Winterstein herausgegebenen »Handbuch der vergleichenden Physiologie» veröffentlichten Ausführungen über die Mechanik und Innervation der Atmung. Hier möchte ich nur hervorheben, dass Plateau [2] an verschiedenen Insekten Dekapitation vorgenommen, und die Änderungen in der Frequenz und in den Amplituden der Atembewegungen beschrieben hat und dass Babak [3], dem wir so viele schöne Arbeiten über die Atmung der Insekten zu verdanken haben, die Atemtätigkeit bei geköpften Dytisciden untersucht hat. Es ist aber bei unserer jetzigen Kenntnis nicht möglich sich ein einheitliches Bild hinsichtlich der infolge Dekapitation bezw. Exstirpation des Gehirns verursachten Änderungen der Atmung bei den Insekten zu machen, da nämlich bei einigen Arten eine Beschleunigung, bei anderen eine Herabsetzung der Atemfrequenz angeführt wird. Auch in Betreff der Amplituden der Atembewegungen bei den gehirnlosen Tieren sind die Angaben der Autoren sehr verschieden.

Die eigentümliche Atmungsweise der Aeschna- und Libellulalarven erregte schon die Aufmerksamkeit der älteren Forscher und es liegen infolgedessen auch hinsichtlich der Atemtätigkeit dieser Tiere eine Menge mehr oder weniger eingehender Untersuchungen vor. Vor allem hat jedoch Babak [4] in Gemeinschaft mit Foustka die Atmung der Libellulidenlarven eingehend untersucht. Er stellte einwandsfrei fest, dass die Atemfrequenz und die Amplituden der Atembewegungen nach dem O_2-Gehalt des Wassers sehr fein reguliert werden. Wenn die Tiere in sauerstoffreiches Wasser übergeführt werden, dauert es nicht lange, bis dass die Atemfrequenz verlangsamt

---

[1] Handbuch der vergleichenden Physiologie, Bd. 1, 1912 und 1913, p. 362—514.

[2] Recherches expériment. sur les mouvements respirat. des insectes. Bull. Acad. Roy. Belg., T. 3 (1882).

[3] Untersuchung über die Atemzentrentätigkeit bei den Insekten. etc. Pflügers Arch. Bd. 147 (1912), p. 346.

[4] Untersuchung über die Auslösungsreize der Atembewegungen bei Libellulidenlarven. Pflügers Arch. Bd. 119, p. 530—547, 1907.

und die Exkursionen der beweglichen Bauchwand des Abdomens, d. i. den Umfang der Atembewegungen, verkleinert werden. Schliesslich tritt eine Sistierung der Atembewegungen für eine kürzere oder längere Zeit ein — eine typische Apnöe hat sich entwickelt. Kommen die Tiere dagegen in ein O_2-armes Wasser, erhöht sich binnen kurzem die Frequenz der Atembewegungen, und die Exkursionen der Bauchwand vergrössern sich — eine Dyspnöe ist eingetreten. Babák wollte diese Verhältnisse durch die Annahme erklären, dass der Sauerstoffmangel den eigentlichen Reiz der respiratorischen Zentralorgane bilde. Wo aber der Angriffspunkt des Sauerstoffes im zentralen Nervensystem liegt, darüber hat Babák sich nicht näher geäussert.

In seiner tiefgehenden und wichtigen Arbeit über die Funktion des Zentralnervensystemes bei den Insekten hat Matula [1] diese Frage weiter zuführen versucht. Zuerst stellt er fest [2], dass die Atemfrequenz und die Amplituden der Atembewegungen nach Abschneidung des Kopfes oder Exstirpation des Zerebralganglions beträchtlich gesteigert werden. Während die normalen Tiere in durchlüftetem Wasser (Temp. + 20—25° C.) nur etwa 15—18 Ex- und Inspirationen pro Min. machen, *beträgt bei den operierten Tieren die Frequenz der Atembewegungen 36—40 pro Min. und hält sich auf dieser Höhe unverändert bis zum Tode des Tieres. Die Amplituden der Atembewegungen werden auch bedeutend erhöht.* Die Kopfganglien stellen somit zwar nach Matula ein Hemmungszentrum der Respirationsbewegungen dar. Da aber die Frequenzerhöhung nach den Operation nicht plötzlich eintritt, sondern sich nur langsam und allmählich entwickelt, sieht er in dem hemmenden Einflusse dieser Ganglien keinen aktiven, d. h. keinen reflektorischen Vorgang, sondern nimmt mit Jordan [3] an, dass die Zerebral- bezw. Suboesophagealganglien durch »ihre blosse Gegenwart» hemmend wirken. Auf die von Matula im Zusammenhang mit seinen Untersuchungen über die Atembewegungen bei den Aeschnalarven aufgestellte intressante Theorie über die Energetik des zentralen Nervensystems, wodurch er auch die hemmende Einwirkung der Zerebralganglien näher erklären will, brauche ich hier nicht näher einzugehen. Für jetzt intressiert uns nur die Frage, welche Änderungen in der Atemtätigkeit das Ausschalten der Zerebralganglien hervorruft und wo das Zentrum belegen ist, durch welches die Atembewegungen nach der O_2-Spannung des Mediums reguliert werden?

Um dies näher zu untersuchen machte Matula folgende Versuche. Normale Tiere, Tiere ohne Zerebralganglien, dekapitierte Tiere und Tiere, bei welchen das erste Thoracalganglion exstirpiert war, wurden in O_2-haltiges und O_2-freies Wasser (Temp. + 22—25° C.) gebracht und die Atemfrequenz festgestellt. Es zeigte sich nun, dass nur bei den normalen Tieren eine Differenz der Atemfrequenz eintrat. Es entstand nämlich, wie Babák vorher gezeigt hatte, in sauerstoffreichem Wasser eine apnötische und im sauerstoffarmen Wasser eine dyspnötische Atmung, während bei den operierten Tieren die Atemfrequenz trotz der verschiedenen O_2-Spannung

[1] Untersuchungen über die Funktionen des Zentralnervensystems bei Insekten: Pflügers Archiv Bd. 138, p. 388—450, 1911.

[2] p. 394.

[3] Pflügers Arch. Bd. 106 und 110, 1905.

des Mediums unverändert blieb. Bei den dekapitierten Tieren und bei denen, bei welchen das Zerebralganglion exstirpiert worden war, hielt sich die Frequenz immer hoch, während bei den Tieren, deren erstes Thoracalganglion exstirpiert war, die Frequenz dauernd niedrig verblieb. Aus diesen Versuchen zog MATULA [1] den Schluss, dass der O_2-Mangel nicht auf die Atemzentren, also nicht auf die Abdominalganglien und auch nicht auf das erste Thorcalganglion einwirken könne. *Es blieben also nur die Zerebralganglien übrig, in welche nach* MATULA *der Sitz der Atmungsregulation nach dem Sauerstoffgehalt des Medium verlegt werden muss.*

Eigene Untersuchungen.

Schon im Jahre 1904 fing ich im Zusammanhange mit meinen Untersuchungen über die Wasserströmungen bei den Lamellibranchiaten an, die Atmung der Libelluliden larven näher zu studieren, aber musste meine Untersuchungen infolge der Schwierigkeit mir ausreichendes Material zu beschaffen unterbrechen. In der Umgebung von Lund konnte ich mir nämlich nur dann und wann einige solche Larven verschaffen, und für eine experimentelle Untersuchung war das Material allzu gering. Im Herbste des Jahres 1911 bekam ich indessen aus Aneboda in Småland durch die Güte des Direktors der dortigen biologischen Station, meines Freundes Dr. O. Nordqvist, eine Fülle von Aeschnalarven, und seitdem habe ich vielmals, wenn die Fischteiche der Station entleert wurden, neue Sendungen von dort erhalten. Für dieses freundliche Entgegenkommen spreche ich Herrn Dr. O. Nordqvist und dem Assistenten Herrn Magister H. Nordqvist meinen herzlichsten Dank aus.

Bei meinen Untersuchungen über die Atmung der Aeschnalarven habe ich auch der Frage, welche Änderungen der Atemtätigkeit Dekapitation bezw. Exstirpation der Zerebralganglien verursacht und wo das Zentrum in Zentralnervensystem, durch welches die Atembewegungen nach dem Sauerstoffgehalt des respiratorischen Mediums reguliert werden, belegen ist, ein wenig Aufmerksamkeit gewidmet. Da nun meine Ergebnisse in nicht unwichtigen Punkten von der Auffassung MATULAS abweichen, möchte ich sie hier eingehender erörtern.

Methodik der Untersuchungen.

Bei meinen Versuchen benützte ich nur ziemlich grosse (etwa 4 cm lange) Larven von Aeschna grandis, wahrscheinlich der selben Art, an welcher MATULA seine Untersuchungen vorgenommen hat. Die Operationen wurden zwar so schonend wie möglich gemacht, aber trotzdem konnte bei der Exstirpation des Zerebralganglions ein ziemlich grosser Blutverlust nicht verhindert werden. Um zu sehen, ob eine bedeutende Blutung auf die Atmung irgend eine Einwirkung ausübe, wurden

[1] l. c. p. 413 und 414.

mehrmals die Frequenz und die Amplituden der Atembewegungen bei Tieren in normalem Zustande und nach einem grossen Blutverlust untersucht. Ein kleines Loch wurde an der Bauchseite des 3. Abdominalsegmentes ohne die Ganglienkette zu beschädigen geschnitten. Hierbei trat eine grosse Blutung ein. Die Wunde wurde dann mit steriler Watte tamponiert, mittelst geschmolzenen Wachses verschlossen und das Tier danach wieder ins Wasser gebracht. Hierbei stellte es sich heraus, dass nach einer Zeit, wenn das Tier sich von der Operation erholt hatte, auch verhältnismässig grosse Blutungen keinen Einfluss auf die Atemfrequenz anüben, nur die Amplituden der Atembewegungen werden bisweilen ein wenig geringer.

Die Exstirpation des Zerebralganglions wurde auf folgende Weise vorgenommen. Nachdem ich den Kopf gut abgetrocknet hatte, wurde mit einer kleinen Schere eine dreieckige Öffnung zwischen den Augen in die Chitinhaut geschnitten, das hierbei freigelegte Gehirnganglion sorgfältig ausgeschnitten, die Wunde nun mittelst eines in Mastix- oder Collodiumlösung angefeuchteten Tampons verschlossen und mit dem Gebläse getrocknet. Danach wurde eine dünne Schicht von Wachs über die Wunde geschmelzt, damit kein Wasser durch den Tampon in die Körperhöhle des Tieres hineindringen konnte.

Um das Tier zu dekapitieren habe ich wie Matula eine feste Ligatur um den Hals der Larve gelegt, kräftig zugebunden und den Kopf vor der Ligatur abgeschnitten. Die Wunde wurde auch in diesem Falle, nachdem sie zuerst von allen weichen Teilen sorgfältig gereinigt worden war, mittelst des Gebläses gut getrocknet und mit Wachs überzogen.

Auch eine dritte Methode habe ich benützt nämlich die das Gehirnganglion mittelst Kohlensäureschnees zu erfrieren. Die Stirn wurde mit einem etwa 3 mm hohen Wachsdamm zwischen den Augen umrandet. Innerhalb dieses Dammes wurde etwas Kohlensäureschnee gelegt und ein Tropfen Äther darauf geträufelt. Nachdem dies Verfahren einige Male wiederholt worden war, war das Gehirn ganz erfroren; die Antennen waren ganz atonisch und unerregbar. Im übrigen war das Tier hinsichtlich seiner Reizbarkeit normal.

Um zu eruieren welchen Einfluss der Wegfall der verschiedenen Bauchganglien auf die Atmung ausübt, habe ich den Bauchstrang hinter dem betreffenden Ganglion durchschnitten und die Wunde auf die schon erwähnte Weise verschlossen. Ausserdem habe ich auch zu diesem Zwecke das Erfrieren des betreffenden Ganglions mittelst Kohlensäureschnees verwendet. Durch eine sorgfältige Untersuchung der Reizbarkeit der verschiedenen Teile des Körpers wurde im jedem Falle festgestellt, ob das Erfrieren des betreffenden Ganglions gelungen war und somit die Nervenzellen und Leitungsbahnen zerstört waren.

Wenn die Versuche an einem operierten Tieren beendigt waren oder das Tier zugrunde gegangen war, wurde immer Section vorgenommen um näher zu untersuchen, ob die operativen Eingriffe die gewünschten Resultate gehabt hatten.

Um die Atembewegungen näher zu studieren und Änderungen in der Atemfrequenz ganz genau feststellen zu können, habe ich wie Babák und Foustka die

respiratorischen Bewegungen der Bauchwand mittelst eines Kymographions registriert. Der Boden einer seichten Glasschale ward ein Zentimeter hoch mit Wachs übergossen. In dieser Wachsschicht war eine kleine Grube nach der Körperform des Tieres ausgehöhlt. In diesem Grübchen wurde die Larve mittelst schräg eingesetzter Nadel in Rückenlage befestigt. Wie schon von Babák und Foustka erwähnt, macht die Bauchwand des fünften Abdominalsegmentes bei den Atembewegungen die grössten Exkursionen und daher wurde in der Hinterkante dieses Bauchschildes ein kleiner silbener Haken befestigt, was ohne das Tier merkbar zu reizen vorgenommen werden kann. Mittelst eines Seidenfadens war dieser Haken mit dem aus einem sehr leichten Schilfrohr bestehenden Hebel eines Engelmannschen Suspensoriums verbunden. Die Bewegungen dieses Hebels wurden auf dem berussten Papier des Kymographions registriert. Bei den Inspirationen ging der Hebel nach unten, bei den Exspirationen aufwärts.

Die kleinere Schale, an deren Wachsboden das Tier gefesselt war, wurde in eine grössere, 0,5 Lit. fassende mit Wasser gefüllte Glasschale gestellt. Nach einer Weile machte das Tier keine Versuche sich zu befreien, sondern verhielt sich ganz ruhig und atmete mit normaler Frequenz und mit normalen Amplituden.

Gegen diese Registrierungsmethode kann natürlich die Einwendung gemacht werden, dass die Atemmuskeln des Tieres infolge der von dem Hebel verursachten Belastung ermüdet werden können und dass somit die hierbei erhaltenen Kurven nicht die ganz normalen Atembewegungen veranschaulichen. Hierzu möchte ich aber bemerken, dass der Hebel sehr leicht und ausserdem auch sehr fein reguliert war. Ferner habe ich niemals während der Registrierung Ermüdungserscheinungen bei den Tieren beobachtet. Aber um ganz sicher zu sein, untersuchte ich zur Kontrolle auch die Atemtätigkeit der Tiere auf dieselbe Weise wie Matula. Das operierte Tier wurde ganz frei in eine mit Wasser gefüllte Glasschale gelegt und die Atemfrequenz einfach durch Zählung der Exkursionen der Bauchwand festgestellt. Die hierbei gewonnenen Ergebnisse stimmten immer mit den durch die Registrierung erzielten überein.

Die Atmung der gehirnlosen Tiere während der ersten Zeit nach der Operation.

Um die Atmung der gehirnlosen Tiere näher kennen zu lernen, scheint es mir am zweckmässigsten zuerst die während der ersten Zeit nach der Operation eintretenden Änderungen festzustellen und danach zu untersuchen, ob diese fortwährend mehrere Tage hindurch bis zum Tode des Tieres anhalten. Eine Menge Versuche sind hinsichtlich dieser Frage von mir angestellt worden. Da sie aber alle der Hauptsache nach völlig übereinstimmen, beschränke ich mich nur darauf folgendes hier näher zu erwähnen:

Versuch X. 15. IV. 1913. Eine soeben eingefangene, etwa 4 cm lange Larve wurde in Leitungswasser in der mit Wachsboden versehenen Glasschale festgemacht und die Atmung um 10 Uhr 50′ registriert. Die Amplituden der Atembewegungen waren verhältnismässig gering. Die Atmung ging regelmässig ohne Pausen (Kurve 1) vor sich und die Frequenz betrug 10 Minuten nach der

Befestigung das Tieres zwischen 22—26 pro Min. Es war also eine ziemlich eupnötische Atmung (Wassertemp. + 14,2° C.).

Um 11 Uhr 15′ wurde Dekapitation vorgenommen und 6 Minuten danach die Atembewegungen registriert. Die Resultate sind aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

TABELLE I. Dekapitiertes Tier.

Zeit	Temp. C.	Frequenz pro Min.	Amplituden	Bemerkungen	Zeit	Temp. C.	Frequenz pro Min.	Amplituden	Bemerkungen
11h15′	—	—	—	Dekapitiert	2h 1′	+15.1°	32	Grosse unregelmässige.	Analöff. aufgesperrt.
21′	+14.8°	11	Sehr kleine.	Analöff. geschlossen.	2′	»	33		
22′	»	10	» »		3′	»	34	»	»
23′	»	11	» »	»	4′	»	32	»	»
24′					9′	»	32	»	»
25′	»	6	» »	»	10′	»	33	»	»
26′	»	0	Keine.	»	11′	»	32	»	»
—					12′	»	33	»	»
34′	»	30	Grosse unregelmässige.	Analöff. aufgesperrt.	13′				
35′	»	24			14′	»	34	»	»
36′	»	20	Sehr kleine.	Analöff. geschlossen.	—				
37′	»	19	» »		16′	»	32	»	»
38′	»	29	Grosse unregelmässige.	Analöff. aufgesperrt.	17′	»	37	»	»
39′	»	33			18′	»	36	»	»
—					19′				
41′	»	13	Sehr kleine.	Analöff. geschlossen.	20′	»	37	»	»
42′	»	18	» »		—				
43′	»	33	Grosse unregelmässige.	Analöff. aufgesperrt.	31′	+15.3°	34	»	»
44′					32′	»	40	»	»
45′	»	20	Kleinere.	»	33′				
46′	»	17	Kleine.	Analöff. geschlossen.	34′	»	41	»	»
					35′				
12h 1′	+14.9°	27	Grosse unregelmässige.	Analöff. aufgesperrt.	36′	»	42	»	»
2′	»	28			—				
3′	»	33	»	»	41′				
4′	»	31	»	»	42′ bis 49′	+15.4°	43	»	»
5′	»	33	»	»					
6′	»	34	»	»	50′	»	44	»	»
—					51′	»	48	»	»
11′	»	13	Sehr kleine.	Analöff. geschlossen.	52′ bis 54′	»	46	»	»
12′	»	12	» »						
13′	»	11	» »	»	—				
14′	»	12	» »	»	3h 1′	+15.5°	12	Kleine.	Neues Wasser zugesetzt.
15′	»	10	» »	»					
16′	»	36	Grosse unregelmässige.	Analöff. aufgesperrt.	2′	»	13	»	Analöff. geschlossen.
17′	»	34			3′	»	10	»	
18′	»	32	»	»	4′	»	17	»	»
19′	»	31	»	»	5′	»	45	Grosse.	Analöff. aufgesperrt.
20′	»	34	»	»	6′	+15.7°	46	»	
21′	»	36	»	»	—				
—					11′	»	43	»	»
24′	»	28	»	»	12′	»	48	»	»
25′	»	36	»	»	13′	»	49	»	»
26′	»	35	»	»	14′	»	50	»	»
27′	»	35	»	»	15′	»	49	»	»
28′	»	36	»	»	16′	»	50	»	»
29′	»	35	»	»	—				
—					19′ bis 22′	»	49	»	»
31′	»	32	»	»					
32′	»	13	Sehr kleine.	Analöff. geschlossen.	23′	»	37	»	»
33′	»	12	» »		24′	»	29	»	»
34′					—				
35′	»	11	» »	»	41′	+15.9°	0	Keine.	Analöff. geschlossen.
12h36′ bis 2h 0′	»	10—7	» »	»					

Beim Durchsehen dieser Tabelle finden wir, dass das Tier während etwa der ersten 10 Minuten sehr kleine oder gar keine Atembewegungen machte. Die Atmung war beinahe oder völlig gehemmt. Hierbei nahm die Bauchwand eine stark exspiratorische Stellung ein. Da eine mehr bedeutende Atmung um 11 Uhr 34′ eintrat, fing sie auf ein Mal mit ziemlich hoher Frequenz und mächtigen Amplituden an (Kurve 2), wurde aber bald wieder beinahe ganz gehemmt (Kurve 3), um nach zwei Minuten aufs neue wieder zu beginnen (Kurve 4). Auf diese Weise welchselten in der Atmung Perioden grosser Amplituden und hoher Frequenz mit Perioden kleiner Amplituden und niedriger Frequenz oder sogar Atemstillstandes ab. Zur Veranschaulichung der Frequenzänderungen der Atmung bei diesem gehirnlosen Tiere habe ich die Werte der Tabelle 1 in der Kurve 7 graphisch dargestellt. Als Abszisse wurde die Zeit und als Ordinate die Frequenz eingetragen. Wir sehen aus dieser Kurve, *dass die Frequenz plötzlichen und grossen Schwankungen unterworfen ist.* Während der Perioden, da die Atmung mehr oder weniger gehemmt war, nahm die Bauchwand eine volle exspiratorische Stellung ein (Kurve 3 und 4) und die Analstacheln waren geschlossen.

Wenn wir von den Perioden der niedrigen Frequenz absehen, ergibt sich aus der Tabelle und der Kurve 7, *dass die Frequenz während der Atmungsperioden allmählich und langsam stieg,* so dass sie ihr Maximum (48 pro Minute) um 2 Uhr 51′ also nach etwa 3,5 Stunden erreicht hatte (Kurve 5). Um zu konstatieren, ob diese Frequenzsteigerung vielleicht dadurch hervorgerufen sei, dass das Tier eine längere Zeit dasselbe Wasser geatmet hatte und dieses infolgedessen allmählich sauerstoffärmer geworden war, ob also die Erhöhung der Frequenz von einer langsam eintretenden Dyspnöe bedingt sei, wurde um 3 Uhr 1′ neues frisches Wasser in die Glasschale hineingegossen. Sogleich beim Umtausch des Wassers sank die Frequenz und die Amplituden wurden geringer, aber nach 4 Minuten traten die grossen Amplituden und die hohe Frequenz wieder ein und bald hatte die Atmung ihr Maximum (49—50 pro Minute) wieder erreicht (Kurve 6).

Untersuchen wir die Respirationskurven (Kurve 2—6) etwas näher, so sehen wir, dass die Exspirationsbewegungen ganz wie bei den normalen Tieren (Kurve 1) etwas schneller als die Inspirationsbewegungen ablaufen, dass aber die inspiratorischen Pausen im Vergleich mit denen der Atmung eines normalen eupnötischen Tieres sehr verkürzt sind. Ferner fällt es ins Auge, dass die Kurven 2—4 ziemlich unregelmässig verlaufen. Es fand nämlich dann und wann eine viel kräftigere Exspirationsbewegung mit einer kurzen Hemmung in exspiratorischer Stellung statt. In der Kurve 5, die um 2 Uhr 51′ geschrieben wurde, treten diese Unregelmässigkeiten noch hervor, wenn auch nicht so stark. Nach dem Umtausch des Wassers waren sie aber ganz verschwunden und die Atmung verlief dann ganz regelmässig (Kurve 6).

In demselben Masse wie diese vereinzelten stärkeren Atembewegungen wegfielen, nahmen auch die Amplituden an Höhe allmählich etwas ab (Kurve 2, 5 und 6), aber immer noch, trotzdem das Tier in einem ziemlich sauerstoffreichen

Wasser lag, waren sie grösser als vor der Operation, was aus einem Vergleich der Kurven 1 und 6 hervorgeht.

Versuch I. Am 2. IV. 1912. Eine 4 cm. lange Nymphe wurde um 11 Uhr 30′ V. M. in der Glasschale mit sauerstoffreichem Leitungswasser festgemacht um die Atembewegungen wie gewöhnlich zu registrieren. Die Wassertemp. + 14° C. Die Kurve zeigte eine Frequenz von resp. 11, 13, 16, 17 und 19 pro Min., also einer Mittelwert von etwa 14 pro Min., aber dann und wann traten kürzere oder längere 0,5 bis 2 Minut. dauernde Pausen in der Atmung ein (Kurve 8). Die Atmung war somit von apnötischem Typus.

Um 12 Uhr 55′ wurde das Tier dekapitiert. Nach der Operation stand die Atmung während 11 Min. ganz still und die Analstacheln waren geschlossen. Um 1 Uhr 6′ fing das Tier wieder an zu atmen und die Atembewegungen wurden registriert (Kurve 9). Die Exspirationen folgten zwar jetzt schneller auf einander als vor der Operation und somit war auch die Frequenz ein wenig erhöht (resp. 20, 22, 24, 24 und 26 pro Min.), aber beinahe jede Minute traten kurze, einige Sekunden andauernde Pausen ein (Kurve 9). Hierbei wurden die respiratorischen Bewegungen in etwa mittlerer Inspirationsstellung gehemmet. Die Analstacheln waren während der Pausen aufgesperrt.

Die Amplituden der respiratorischen Bewegungen waren wie in Vers. X bedeutend erhöht.

Um 1 Uhr 12′ machte das Tier eine längere 21 Minuten dauernde exspiratorische Pause mit geschlossener Analöffnung. Danach setzte eine stärkere regelmässige Atmung mit bedeutend erhöhter Frequenz ein (Kurve 10), wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist.

TABELLE 2. Dekapitiertes Tier.

Zeit	Frequenz pro Min.	Temp. C	Bemerkungen
1h33′	37	+ 14°	Keine Pausen
34′	37	»	» »
35′	36	»	» »
36′	36	»	» »
37′	37	+ 14.5°	» »
38′	38	»	» »
39′	38	+ 15°	» »
41′	39	»	» »
42′	39	»	» »
43′	40	»	» »

Die Tabelle zeigt, dass die Frequenz jetzt allmählich stieg und dass das Maximum (40 pro Minute) um 1 Uhr 43′, also 48 Minuten nach der Operation, erreicht war. Auch in diesem Falle wurde das Tier in neues frisches Wasser gebracht, ohne dass sich die Frequenz änderte.

Mit dieser beiden Versuchen stimmen, wie schon erwähnt, die sämtlichen anderen von mir gemachten im wesentlichen völlig überein, und daher ist es überflüssig auf sie näher einzugehen.

Geht die Atmung bei den gehirnlosen Tieren ununterbrochen fort?

Die erste Frage, die wir zu näherer Prüfung aufnehmen wollen, ist, ob die Atmung bei den gehirnlosen Tieren, wie Matula annimmt, ohne durch kürzere oder längere Atemstillstände unterbrochen zu werden, fortgeht. Betrachten wir die Ergebnisse der erwähnten beiden Versuche, so geht daraus hervor, dass sogleich

nach der Operation während einer kürzeren oder längeren Zeit die Atmung gehemmt war. Einer solchen Atemstillstand habe ich auch gewöhnlich bei den übrigen operierten Tieren vorgefunden, wie aus der nachstehenden Zusammenstellung hervorgeht:

TABELLE 3. Dauer des Atemstillstandes unmittelbar nach der Operation.

Versuch	Zeit der Operation	Dauer des Atemstillstandes in Minut.	Bemerkungen
I	12h55′	11′	Die Atmung ganz gehemmt.
II	12h30′	30′	» » » »
III	1h30′	22′	» » » »
X	11h15′	6′	Sehr kleine oder gar keine Atembewegungen.

Nach diesem bei verschiedenen Individuen somit verschieden lang dauernden Atemstillstand, der offenbar als eine Chokwirkung infolge des operativen Eingriffes anzusehen ist, fängt die Atmung auf ein Mal mit mehr oder weniger vergrösserten, oft sogar sehr mächtigen Amplituden wieder an. Die Atmung geht aber nicht, wie Matula annimmt, kontinuierlich fort.

Zwar erwähnt Matula, dass er kürzere Atemstillstände, die er als reflektorische Hemmungen deutet, gefunden hat, dass sie aber selten sind. Solche kurzen, einige Sekunden dauernden Hemmungen habe ich sehr oft bei den gehirnlosen Tieren beobachtet. Sie stellen sich gewöhnlich während der ersten Zeit nach der Operation ein (Vers. I, Kurve 9), verschwinden aber allmählich wieder. So waren sie im Vers. I nach dem langen Atemstillstande um 1 Uhr 33′ (Kurve 10) nicht mehr wahrzunehmen.

Auch bei normalen Tieren habe ich ähnliche Atemstillstände nicht gerade selten gesehen und es scheint mir unzweifelhaft, dass sie, wie Matula annimmt, durch irgend einen Reiz reflektorisch hervorgerufen werden.

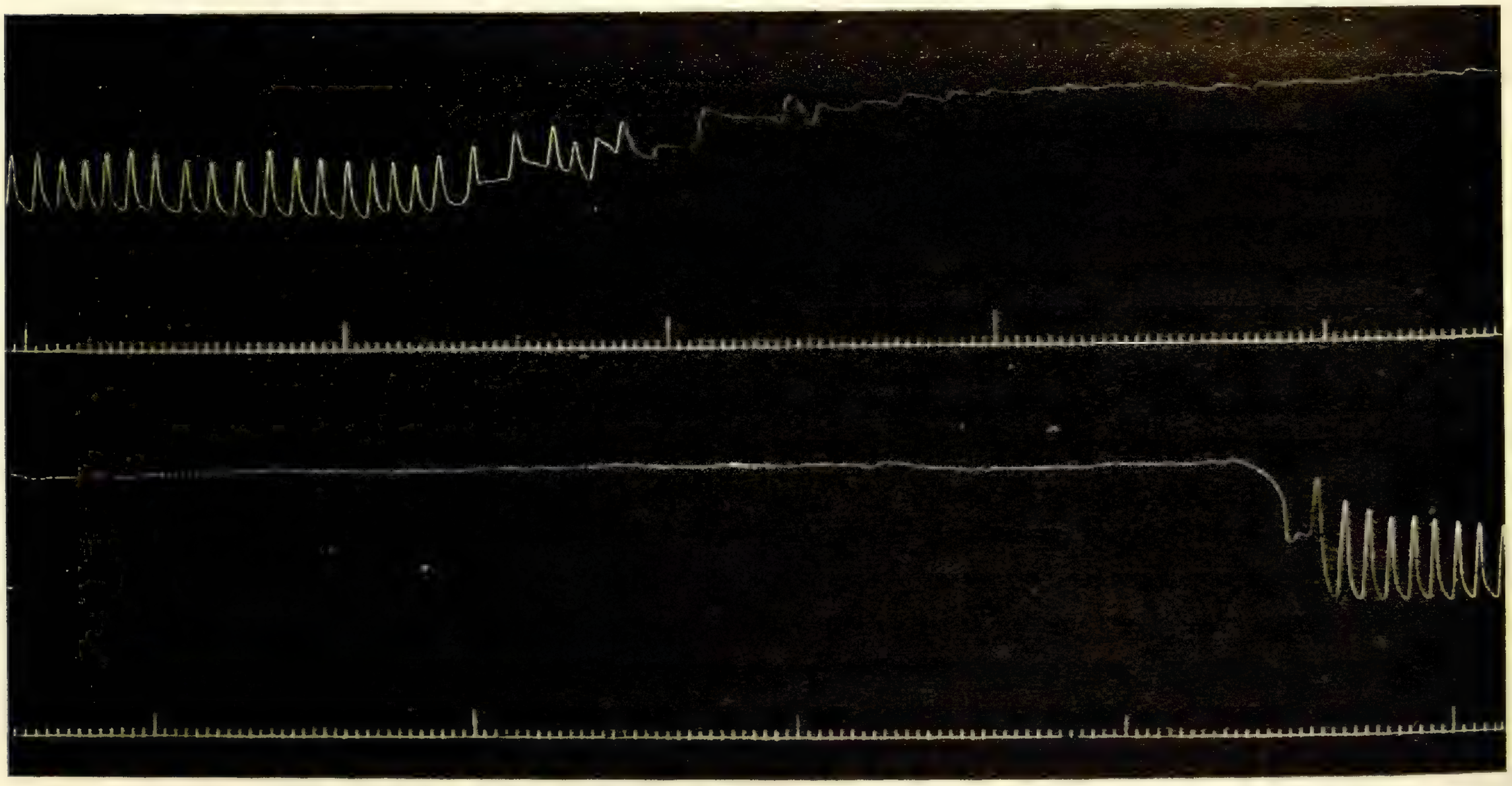
Ausser diesen kurzen Hemmungen treten aber nach meinen Beobachtungen auch längere Atemstillstände oder Perioden, in denen die Atembewegungen beinahe gehemmt sind, ein (Vers. X und I).

Die Respirationskurve verläuft nämlich oft, wie die Kurve 3 und 4 zeigen, während dieser Perioden nicht ganz glatt. Es treten kleine Erhebungen, von den nicht ganz gehemmten Atembewegungen bedingt, dann und wann ein Solche Perioden einer nicht völlig gehemmten Atmung sind indessen auch bei den normalen Tieren nicht besonders selten und eine unvollkommene Hemmung der Atembewegungen kann somit nicht für die gehirnlosen Tiere als charakteristisch angesehen werden, um so viel weniger, da ich auch bei den operierten Tieren vollkommene Atemstillstände mit ganz glatt verlaufender Kurve beobachtet habe. So war es der Fall z. B. bei meinem Versuch IV (Kurve A).

Die Dauer der Atemstillstände bezw der Perioden niedriger Frequenz ist sehr verschieden, von einer halben Minute oder wenier bis zu mehreren Minuten (Vers. X und I). Diese Atemstillstände unterscheiden sich, auch wenn sie nur kurz sind,

von den vorher erwähnten kurzen reflektorischen Pausen klar dadurch, dass die Analstacheln geschlossen sind und dass sie gewöhnlich in mehr ausgeprägter, oft sogar in voller Exspirationsstellung der Bauchwand eintreten (Kurve 3, 4 und A). Sehr selten habe ich Hemmungen in überwiegend inspiratorischer Stellung gesehen. Bei den normalen Tieren dagegen wird die Atmung, wie Babák und Foustka gezeigt haben, gewöhnlich in einer Stellung gehemmt, die der Inspiration weit näher als der Exspiration kommt. Nur verhältnismässig selten kommen dagegen bei diesen Tieren Atemstillstände in voller Exspirationsstellung vor.

Was die Amplituden der Atembewegungen betrifft, so dürfte hervorgehoben werden müssen, dass sie in der ersten Zeit nach der Operation gewöhnlich, wie Matula



Kurve A. Respirationskurve eines dekapitierten Tieres mit einem langen Atemstillstande. Das Tier wurde am 26. IV. 1912 um 11 Uhr 29′ V. M. dekapitiert. Diese Kurve fängt um 12 Uhr 12′ an.

erwähnt, eine bedeutende Erhöhung zeigen. Nach einigen Stunden aber nehmen sie im allgemeinen an Höhe mehr und mehr ab, halten sich jedoch meistens während des ersten Tages durchschnittlich ein wenig höher als bei den normalen Tieren in demselben Wasser.

Aus dem oben gesagten dürfte somit hervorgehen, *dass während der ersten Zeit nach der Operation bei den gehirnlosen Tieren die Atembewegungen gleich wie bei den normalen Tieren vorgenommen werden. Die Amplituden der Atembewegungen erscheinen im grossen und ganzen mehr oder weniger erhöht bisweilen sehr mächtig, werden aber nach einer Zeit allmählich etwas niedriger. Die Atmung geht nicht, wie* Matula *glaubt, dauernd fort. Es stellen sich nämlich wie bei normalen eupnötischen Tieren von*

Zeit zu Zeit kürzere oder längere Atemstillstände oder Perioden mit sehr minimalen Atembewegungen niedriger Frequenz ein. Die Hemmungen der Atembewegungen treten bei den gehirnlosen Tieren zwar gewöhnlich oder wenigstens sehr oft in einer Stellung ein, die der Exspirationsstellung sehr nahe kommt. Da aber auch bei normalen Tieren exspiratorische Atemstillstände wenn auch selten verkommen, kann dies nicht als besonders charakteristisch für die gehirnlosen Tieren angesehen werden. Eine längere Hemmung der Atembewegungen kann somit auch ohne Mitwirkung der Gehirnganglien eintreten und muss also von den thorakalen oder abdominalen Ganglien ausgehen.

Die Frequenzerhöhung der Atmung bei den gehirnlosen Tieren.

Nachdem wir dies somit festgestellt haben, wollen wir die Frequenzerhöhung der Atmung bei den dekapitierten Tieren etwas näher ins Auge fassen. Matula hebt hervor, dass ein allmählicher und bedeutender Anstieg der Atemfrequenz eintritt und dass das Maximum nach ungefähr einer halben Stunde erreicht wird.

Beim Beginn der Atmung am Ende des Atemstillstandes unmittelbar nach der Operation treten die Atembewegungen auf einmal und, wie Matula erwähnt, mit einer ein wenig erhöhten Frequenz ein. Diese Frequenzsteigerung liegt bei verschiedenen Individuen in ziemlich verschiedener Höhe und schwankt, wie die untenstehende Tabelle zeigt, gewöhnlich zwischen 20 und 30 pro Minute.

TABELLE 4. Mittelwert der Frequenz während 5 Minut. unmittelbar *vor* und *nach* der Operation.

Versuch	Vor	Nach
I	15	23
II	25	27
III	19	22
X	23	24

Eine solche Frequenzerhöhung, und oft viel bedeutendere, beobachtet man auch bei normalen Tieren nach einem längeren Atemstillstande und *somit kann diese erste Frequenzerhöhung für die gehirnlosen Tiere nicht als charakteristisch angesehen werden.* Bei den normalen Tieren in gut durchlüftetem Wasser sinkt im allgemeinen die Frequenz aber ziemlich bald wieder, wie die Kurve 11 veranschaulicht. Bei den gehirnlosen Tieren dagegen finden wir, dass nach jedem Atemstillstande oder nach jeder wesentlichen Frequenzerniedrigung, trotzdem dass das Tier in einem Wasser mit ziemlich hohem Sauerstoffgehalt liegt, die Atmung stark beschleunigt wird und dass die Frequenz nicht während einer Atemperiode abnimmt, sondern in Gegenteil gewöhnlich oder wenigstens sehr oft sich noch mehr steigert, so dass sie am Ende der Periode höher liegt als am Anfang, wie sich aus der Tabelle 1 und der Kurve 7 ergibt. Zuletzt erreicht die Frequenz ein Maximum, welches sie nicht überschreitet. Dies Maximum liegt bei verschiedenen Individuen verschieden hoch und es nimmt auch ungleiche Zeit in Anspruch, bevor es erreicht wird (Tabelle 5).

TABELLE 5.

Versuch		Minut.		Frequenz pro Min.	
I	nach	48′	das Maximum	40	erreicht
II	»	60′	» »	46	»
III	»	48′	» »	34	»
X	»	216′	» »	48	»

Es ist somit hinsichtlich der Atemfrequenz zwischen den normalen und gehirnlosen Tieren während der ersten Zeit nach der Operation gewöhnlich ein bemerkenswerter Unterschied vorhanden, indem nämlich die Frequenz, wie Matula *hervorhebt, bei den dekapitierten Tieren, wenn wir von den Perioden niedriger Frequenz mit geringen Atembewegungen absehen, durchschnittlich bedeutend höher liegt und auch in verhältnismässig sauerstoffreichem Wasser allmählich bis zu einem gewissen Maximum sich langsam erhöht.*

Die Atmung der gehirnlosen Tiere eine längere Zeit nach der Operation.

Wir haben jetzt das Verhalten der Atmung bei den dekapitierten Tieren während der ersten Zeit nach der Operation näher verfolgt. Es fragt sich aber, wie diese Tiere sich nach einer längeren Zeit verhalten! Wie Matula gefunden hat, leben sie nämlich tage- und sogar wochenlang nach der Operation und nach demselben Forscher soll die hohe Atemfrequenz nicht vorübergehen sondern dauernd bis zum Tode des Tieres anhalten. Ich habe eine Menge gehirnloser Tiere hinsichtlich ihrer Atmung nicht nur Tage und Wochen sondern sogar Monate lang genau untersucht, kann aber diese Angabe Matulas nicht bestätigen. Bei meinem Versuche II z. B., der am 21. IV. 1912 anfing, lebte das Tier 4 Tage nach der Operation. Es wurde die ganze Zeit hindurch in frischem fliessenden Wasser gehalten und nur dann und wann bei den Untersuchungen und Registrierungen der Atmung in die kleine mit Wachsboden versehene Glasschale gebracht. In einem anderen Zusammenhange werde ich dieses Experiment etwas näher besprechen, hier möchte ich nur folgendes bemerken.

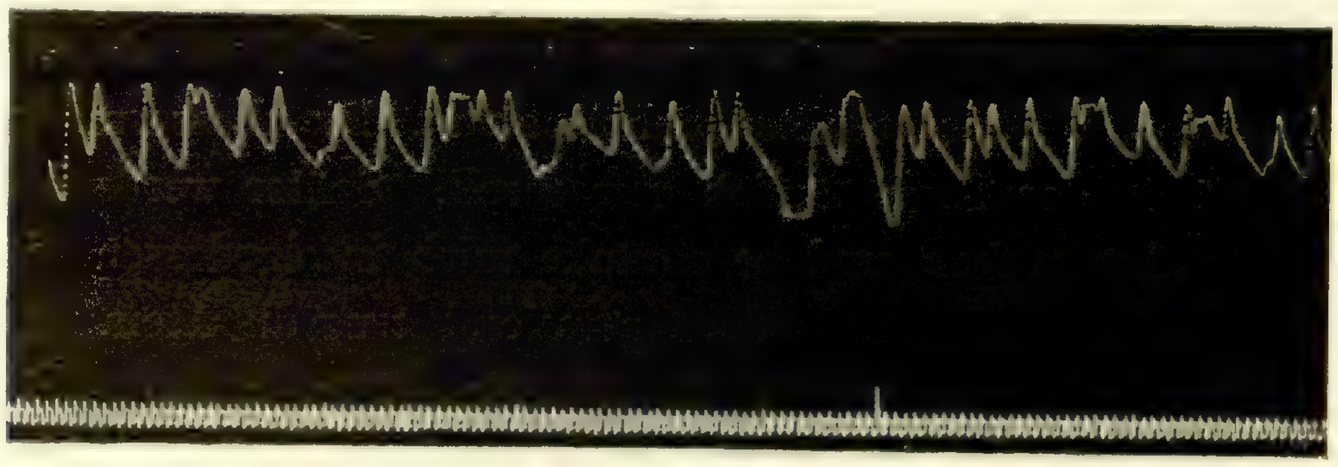
Um 12 Uhr 30′ (am 21. IV. 1912) wurde Dekapitation vorgenommen und um 1 Uhr 31′ hatte die Atemfrequenz ihr Maximum (46 pro Min.) erreicht. Der Mittelwert der Frequenz während zweier Perioden von je 5 Minuten, nachdem das Maximum erreicht war, betrug zwischen 1 und 2 Uhr V. M.:

TABELLE 6.

Zeit	Mittelwert der Atemfrequenz während 5 Min.	Temp.
$1^h30'-1^h34'$	44 pro Min.	+ 18° C.
$1^h38'-1^h42'$	33 » »	»
$1^h50'-1^h54'$	30 » »	»

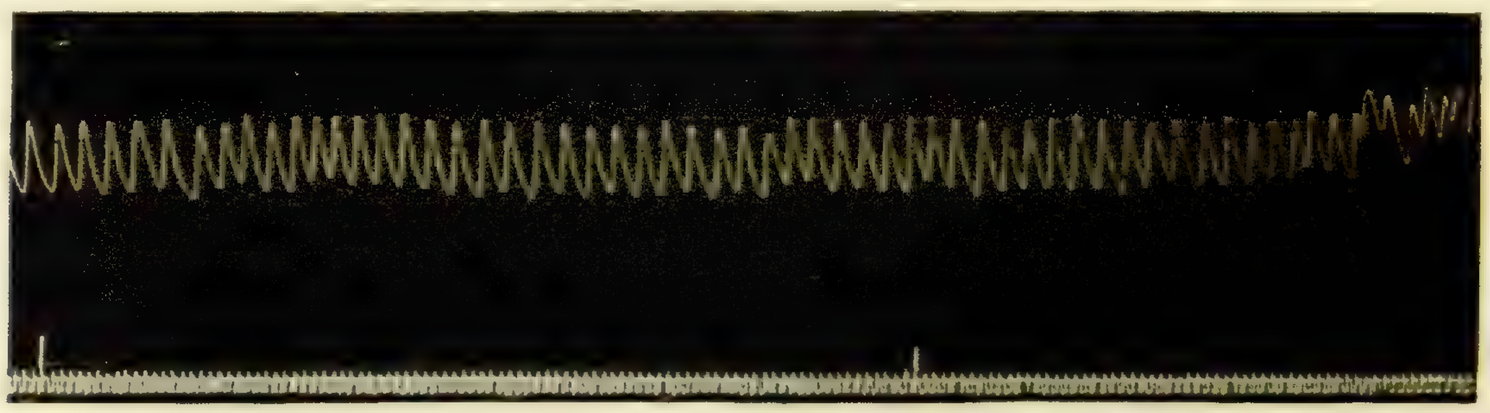
Die Frequenz zeigte somit wie bei den vorher erwähnten Versuchen, eine nicht unbeträchtliche Schwankung. Die Amplituden der Atembewegungen waren nicht besonders stark erhöht und die Atmung verlief ziemlich regelmässig (Kurve 12).

Am Abend desselben Tages um 5 Uhr 45′ war die Frequenz bedeutend niedriger und zeigte während 5 Minuten einen Mittelwert von nur 21 pro Min. Die Atemkurve verlief mehr unregelmässig (Kurve B); die Amplituden waren ein wenig geringer als während des Vormittags.



Kurve B. Ein dekapitiertes Tier. Etwa 5,5 Stunden nach der Operation. Die Kurve fängt um 5 Uhr 47′ an.

Am folgenden Tage zeigte das Tier dieselbe Reizbarkeit wie am vorigen Tage. Die Analstacheln waren aufgesperrt, die Atembewegungen verhältnismässig gering, und die Frequenz betrug um 11 Uhr V. M. während 5 Min. einen Mittelwert von 19 pro Min. (Temp. + 17,8^0 C.). Am Abend um 7 Uhr wurde das Tier wieder untersucht und die Atmung registriert. Es stellte sich hierbei heraus, dass die Atemfrequenz sich ein wenig erhöht hatte und jetzt während zweier Perioden von je 5 Minuten einen Mittelwert von 20 und 25 pro Min. (Temp. + 18^0 C.) betrug. Die Amplituden waren dagegen verhältnismässig klein (Kurve C), aber ganz regelmässig. Auch während dieses Tages traten bisweilen Atemstillstände ein.



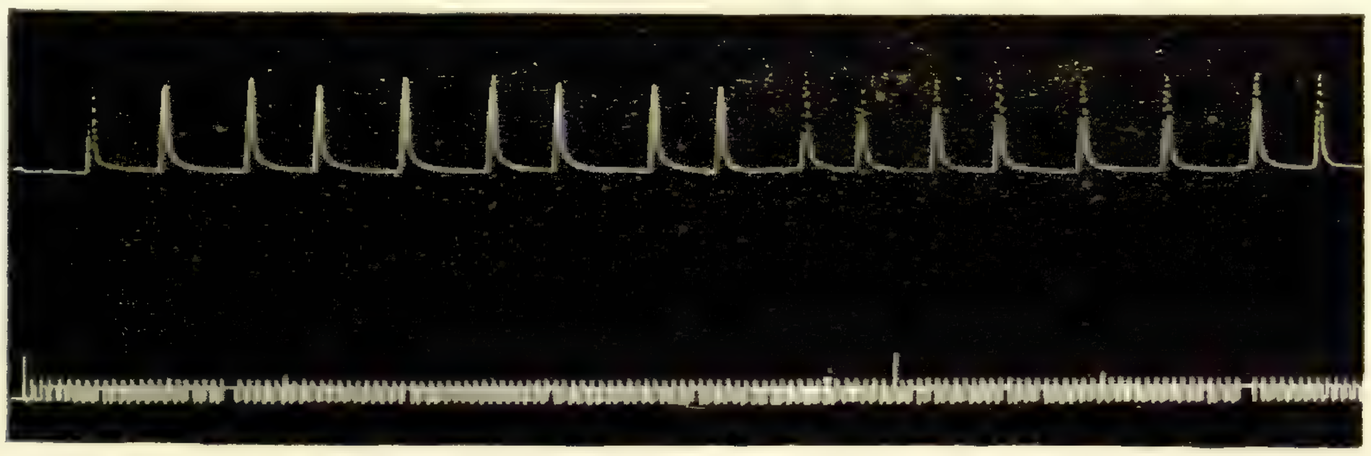
Kurve C. Dekapitiertes Tier. Am Abend um 7 Uhr 17′ des zweiten Tages nach der Operation.

Am dritten Tage (23 IV) war das Tier noch lebendig und von derselben Reizbarkeit wie vorher. Die Analstacheln waren aufgesperrt. Um 11 Uhr 30′ V. M. betrug die Frequenz während 5 Min. einen Mittelwert von 16 pro Min. (Temp. + 17,9^0 C.). Um 4 Uhr N. M. wurden die Atembewegungen registriert (Kurve D). Die Atmung war ganz regelmässig und zeigte eine Mittelfrequenz während 5 Min. von 12 pro Min. Die Amplituden waren nicht erhöht sondern ziemlich normal

und die Atembewegungen fanden wie bei einem normalen eupnötischen Tiere mit verhältnismässig langen inspiratorischen Pausen statt.

Am 4. Tage (24. IV) lebte das Tier noch, zeigte etwa dieselbe Reizbarkeit wie am vorigen Tage und hielt die Analstacheln aufgesperrt, aber machte gar keine oder nur geringe Atembewegungen und war am nächsten Morgen tot.

In einem anderen Versuche (XX), der am 30. IV. 1913 anfing, lebte das Tier 58 Tage nach der Operation. Bei diesem Tiere wurden die Atembewegungen nicht registriert, sondern die Atemfrequenz einfach durch Zählung der Atembewegungen mehrmals täglich festgestellt. Das Tier sass die ganze Zeit an einem kleinen Holzstab, der in einer mit Wasser gefüllten Schale stand. Die Wassermenge betrug etwa 0,5 Lit. und wurde in der Regel täglich gewechselt. Später werde ich diesen Versuch etwas näher besprechen und beschränke mich infolgedessen hier darauf nur das folgende zu erwähnen. Kurz vor der Operation betrug die Atemfrequenz während 5 Min. einen Mittelwert von 16 bis 18 pro Min. (Wassertemp. + 18,5° C.). Um 10 Uhr 23′ V. M. wurde Dekapitation vorgenommen und um 11 Uhr 50′, also nach 87 Min., das Frequenzmaximum der Atembewegungen (36 pro Min.) erreicht.



Kurve D. **Dekapitiertes Tier. Am dritten Tage, um 4 Uhr 5′ N. M.**

Die Atemfrequenz sowohl wie die Grösse der Amplituden der Atembewegungen zeigten wie bei den vorhererwähnten Versuchen bedeutende Schwankungen, und es traten dann und wann Atemstillstände oder Perioden niedriger Frequenz mit geringen Atembewegungen ein.

Am Abend des ersten Tages um etwa 5 Uhr atmete das Tier mit einer Frequenz von einem Mittelwert während 5 Minuten von resp. 21, 20 und 25 pro Min. (Wassertemp. + 18,9° C.). Während der folgenden Tage war die Atemtätigkeit, wenn das Tier sich in frischem Leitungswasser befand, zu dem normalen Zustande zurückgegangen. Es atmete nämlich bei einer Wassertemperatur von + 16°—19° C. mit einer durchschnittlichen Frequenz von nur etwa 15 bis 20 pro Min. Dann und wann traten kürzere oder längere Atemstillstände mit geschlossenen Analstacheln ein. Die Amplituden der Atembewegungen waren nicht besonders gross. Diese normale Atemtätigkeit hielt sich bis zu den letzten Tagen vor dem Tode. Da wurden die Atembewegungen immer schwächer und hörten zuletzt ganz auf. Am Morgen des 26. VI, also 58 Tage nach der Operation, war das Tier zugrundegegangen.

Die übrigen Versuche ergaben dieselben Resultate! Daher muss ich als erwiesen ansehen, *dass die nach der Operation erhöhte Atemfrequenz sich nicht, wie* Matula

annimmt, bis zum Tode des Tieres erhält, sondern allmählich wieder sinkt, um während der folgenden Tage zu dem normalen Zustande zurückzugehen. Die Amplituden der Atembewegungen werden auch gleichzeitig geringer und nehmen allmählich die normale Grösse an. So hält sich die Atemtätigkeit bei den gehirnlosen Tieren Tage, Wochen oder sogar Monate lang ganz normal. Zuletzt wird die Atemfrequenz immer langsamer, die Atembewegungen werden immer geringer und schliesslich hört die Atmung ganz auf. Trotzdem kann das Tier noch eine Zeit bisweilen tagelang leben.

Wollen wir jetzt die Ergebnisse der erwähnten Untersuchungen in Kürze zusammenfassen, können wir somit sagen: *Während der ersten Periode (etwa am ersten Tage) nach der Operation liegt bei den gehirnlosen Tieren die Atemfrequenz durchschnittlich etwas höher als bei den normalen Tieren in demselben verhältnismässig sauerstoffreichen Wasser. Es tritt ferner bei den gehirnlosen Tieren nach jedem Atemstillstande ein langsamer Anstieg in der Frequenz bis zu einem gewissen Maximum ein. Die Amplituden der Atembewegungen sind gewöhnlich mehr oder weniger erhöht. Während der folgenden Tagen nach der Operation zeigt die Atmung ein ganz anderes Bild, indem die gesteigerte Atemtätigkeit mehr und mehr zu der normalen übergeht: Die Frequenz sinkt und die Amplituden werden geringer. So hält sich die Atmung eine kürzere oder längere Zeit ganz normal, zuletzt aber tritt eine allmähliche und subnormale Herabsetzung der Atemtätigkeit ein. Die Atmung wird immer schwächer und hört endlich ganz auf. Früher oder später tritt damit der Tod des Tieres ein.*

Das Verhalten der gehirnlosen Tiere zu Änderungen der Sauerstoffspannung des respiratorischen Mediums.

Wir haben also jetzt die Atmung bei den gehirnlosen Tieren in gewöhnlichem Leitungswasser, d. i. in demselben Wasser, worin sie vor der Operation lebten, untersucht. Jetzt müssen wir aber auch näher untersuchen, wie die gehirnlosen Tiere sich in Betreff ihrer Atmung in sauerstoffreicherem resp. sauerstoffärmerem Wasser verhalten, ob also bei ihnen wie bei normalen Tieren Apnöe und Dyspnöe eintreten können. Nach MATULA sollen die dekapitierten Tiere,wie schon erwähnt, gegen Änderungen in der Sauerstoffspannung des respiratorischen Mediums ganz unempfindlich sein.

In Bezug auf diese Frage habe ich auch eine Menge Versuche gemacht und brauche, da sie alle ganz mit einander übereinstimmen, nur folgende anzuführen:

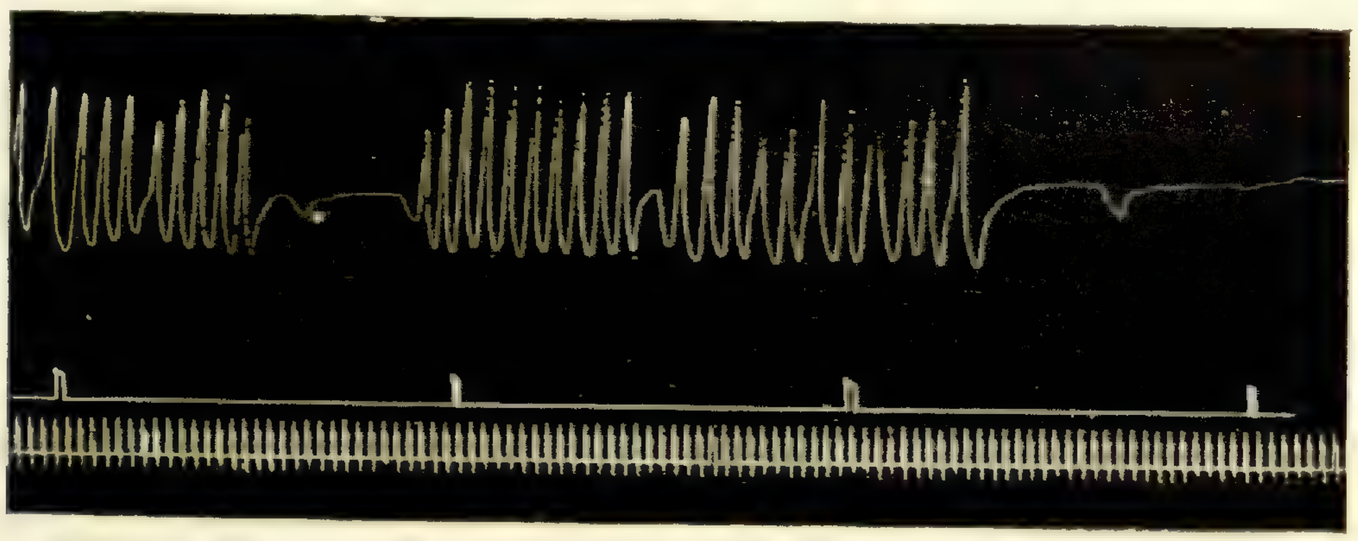
Versuch I. Dieses Exsperiment ist schon auf Seite 12 eingehend besprochen worden, und wir sahen dort, wie die Frequenz nach einem längeren Atemstillstande allmählich stieg und um 1 Uhr 43′ ihr Maximum (40 pro Min.) erreichte (Tabelle 2 und Kurve 10). Jetzt wurde ein kräftiger O_2-Strom durch das Wasser hindurchgeleitet und die Atembewegungen fortwährend registriert (Tabelle 7).

Wir finden, dass schon nach 2 Minuten, nachdem der Sauerstoff eingeleitet wurde, eine Erniedrigung der Frequenz infolge kürzerer Atemstillstände eintrat (Kurve E) und dass nach 4 Minuten ein apnötischer Zustand sich entwickelt hatte (Kurve F). Die Hemmung der Atembewegungen trat in einer Stellung ein, die etwa

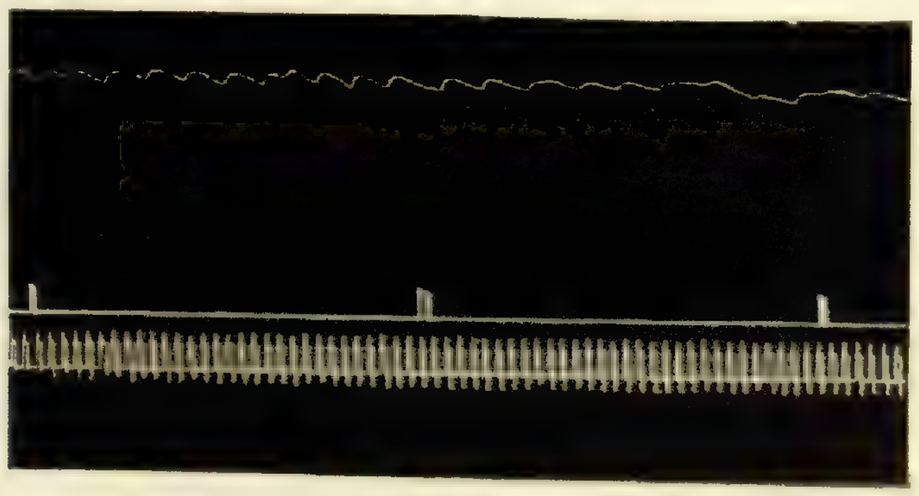
TABELLE 7. Dekapitiertes Tier. Sauerstoff um 1 Uhr 43′ eingeleitet.

Zeit	Frequenz pro Min.	Temp. C.	Bemerkungen
1h44′	37	+ 15.5°	Keine Pause.
45′	30	»	Kurze Pause, die Analstacheln aufgesperrt.
46′	25	»	»
47′	0	»	Apnö. Die Analstacheln sind geschlossen.

in der Mitte der Inspiration und Exspiration liegt (Kurve E). Die apnötische Kurve verläuft aber nicht ganz gerade (Kurve F) sondern zeigt gleich wie bei den schon erwähnten Kurven 3 und 4 (Vers. X) kleine unbedeutende Wellenbewegungen, die unvollkommen gehemmten Atembewegungen entsprechen.



Kurve E. Atemkurve eines dekapitierten Tieres. Sauerstoff um 1 Uhr 43′ durch das respiratorische Wasser hindurchgeleitet. Die Kurve fängt um 1 Uhr 46′ an.



Kurve F. Apnötische Atemkurve eines dekapitierten Tieres. Fortzetzung der Kurve E. Um 1 Uhr 50′.

Der apnötische Zustand bei diesem dekapitierten Tiere dauerte bis 1 Uhr 58′ also 11 Minuten und hätte ohne Zweifel noch länger angedauert, wenn nicht der Sauerstoffstrom unterbrochen und Stickstoff eingeleitet worden wäre.

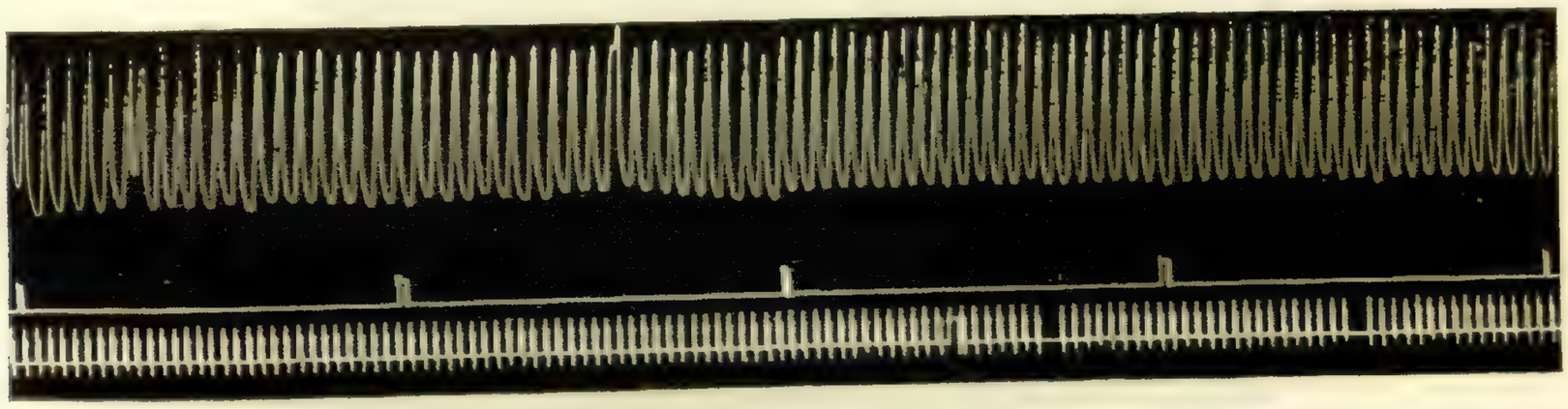
Um festzustellen ob diese Verlangsamung und Sistierung der Atembewegungen vielleicht infolge einer Ermüdung des Tieres hervorgerufen seien, wurde nämlich um 1 Uhr 53′ ein kräftiger Stickstoffstrom in das Wasser hineingeleitet. Schon um 1 Uhr 55′ waren die kleinen apnötischen Bewegungen etwas höher geworden und 5 Min. nach dem Einleiten des Stickstoffes trat eine kräftige Atmung

ein. Im Anfang waren die Amplituden mächtig, die Frequenz dagegen ziemlich niedrig und betrug nur 16—19 pro Min., aber nahm, wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist, allmählich und langsam zu (Kurve G):

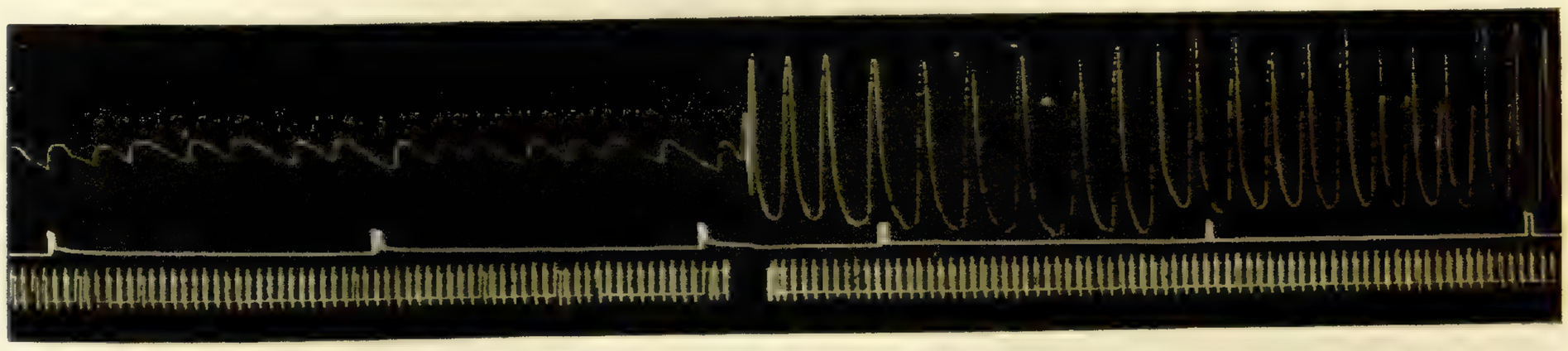
TABELLE 8. Stickstoff um 1 Uhr 53′ eingeleitet.

Zeit	Frequenz pro Min.	Temp. C.	Bemerkungen	Zeit	Frequenz pro Min.	Temp. C.	Bemerkungen
2h21′	34	+ 16°	Keine Pause.	2h31′	39	+ 16°	N_2-Strom abgebrochen
22′	36	»	» »	32′	39	»	O_2 eingeleitet.
23′	36	»	» »	33′	44	»	Keine Pause.
24′	39	»	» »	34′	41	»	» »
25′	38	»	» »	35′	37	»	Eine kürzere Pause.
26′	39	»	» »	36′	26	»	3 kurze Pausen.
—				—			
29′	37	»	» »	38′	0	»	Apnö. Die Analstacheln geschlossen.
30′	38	»	» »				

Wir finden somit, dass nach etwa 40 Minuten die Atemfrequenz nicht nur ihre frühere Höhe (40 pro Min., Tabelle 2) erreicht, sondern sogar übertroffen hatte (44 pro Min., Tabelle 7). Danach wurde um 2 Uhr 32′ wieder ein O_2-Strom hin-



Kurve G. **Dyspnötische Kurve eines dekapitiertes Tieres. Die Kurve fängt um 2 Uhr 32′ an.**

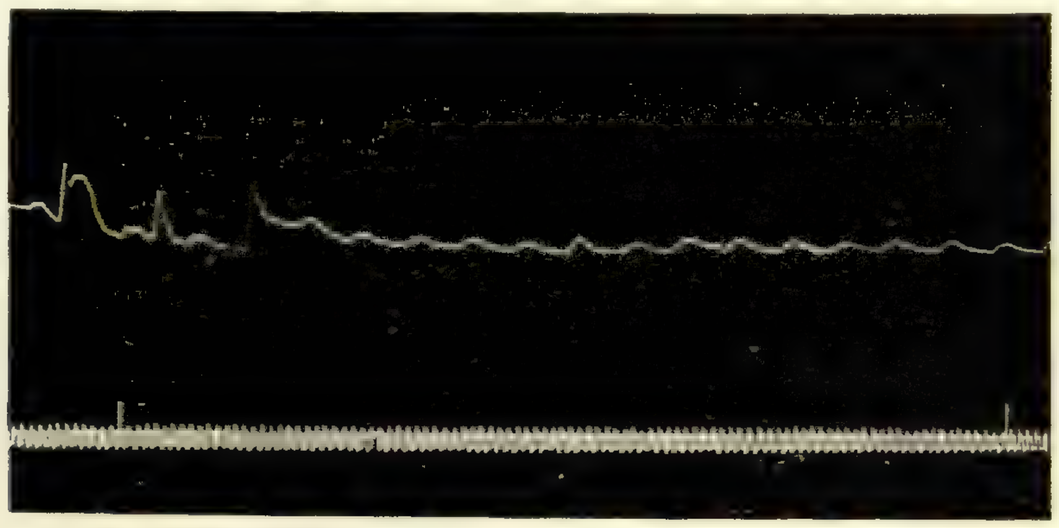


Kurve H. **Eine Kurve, die den Übergang eines dekapitierten Tieres vom apnötischen zum dyspnötischen Zustande zeigt.**

durchgeleitet. Schon nach 2 Min. stellte sich eine kürzere Pause der Atembewegungen (wie in der Kurve E) ein und nach 4 Min. hatte sich die Apnöe wieder entwickelt (Tabelle 8) und dauerte bis 3 Uhr 8′, da das Tier einige kräftige Respirationen machte, um wieder in den apnötischen Zustand zu versinken. Um 3 Uhr 11′ wurde anstatt des Sauerstoffes Stickstoff hindurchgeleitet. Zuerst traten ganz geringe Atembewegungen um 3 Uhr 25′ (die Frequenz 17, 17, 14 pro Min.) und dann um 3 Uhr 30′ mächtige Exkursionen der Bauchwand ein (Kurve H). Die Frequenz stieg

jetzt ziemlich schnell resp. 16, 21, 26 und 30 pro Minute. Dann wurde das Experiment unterbrochen, und das Tier in ein kleines Aquarium mit frischem Wasser gebracht, wo es noch 5 Tage nach der Operation lebte.

Auch bei einer Menge anderer Versuche habe ich die Empfindlichkeit der gehirnlosen Tieren gegen Änderungen in der Sauerstoffspannung des Wassers geprüft und immer dieselben Resultate gewonnen. Während der folgenden Tage nach der Operation habe ich auch einen apnötischen oder dyspnötischen Zustand, jenach dem ich den Sauerstoffgehalt des Wassers änderte, hervorrufen können. In dem vorher besprochenen Versuche II (Seit. 16) wurde schon während des ersten Tages nach der Operation das Tier mehrmals wie im Vers. I in Apnöe und Dyspnöe je nach dem Hineinleiten von Sauerstoff oder Stickstoff versetzt. Am Abend des zweiten Tages, als die Atemfrequenz einen Mittelwert von 20 und 25 betrug (Seit. 17), wurde um 7 Uhr 13′ ein O_2-Strom hindurchgeleitet. Nach 4 Minuten waren die Amplituden der Atembewegungen sehr gering geworden und nach 18 Minuten hatte sich ein apnötischer Zustand entwickelt (Kurve I). Dann wurde anstatt des Sauerstoffes um 7 Uhr 40′ Stickstoff hineingeleitet, und nach 5 Minuten war die Frequenz



Kurve I. Apnötische Atemkurve eines dekapitierten Tieres. Zwei Tage nach der Operation.

bis auf 35 pro Min. gestiegen, und die Amplituden hatten sich ebenfalls bedeutend erhöht. Auch an dritten Tage nach der Dekapitation zeigte das Tier sich empfindlich gegen Sauerstoffänderungen. Am 4. Tage aber konnte ich weder eine Erhöhung der Frequenz oder eine Vergrösserung der Amplituden durch Hineinleiten von Stickstoff bewirken. Im Gegenteil hörten die kleinen noch vorhandenen Atembewegungen in dem sauerstoffarmen Wasser bald ganz auf. Die nervösen Zentren waren jetzt für Änderungen der Sauerstoffspannung ganz unempfindlich und das Tier war offenbar stark ermattet.

Bei verschiedenen Tieren und auch bei demselben Tiere dauert es zwar, wie folgende Zusammenstellung (Tabelle 9) zeigt, ungleich lange nach dem Hindurchleiten des Sauerstoffes, bevor die Apnöe eintritt.

Diese verschiedene Empfindlichkeit gegen Sauerstoff ist offenbar durch den verschiedenen physiologischen Zustand, in dem die Tiere sich befinden, bedingt und kommt auch bei ganz normalen Tieren vor. Einige Male ist es mir sogar vorgekommen, dass ich normale Tiere, die während einiger Stunden im Wasser mit sehr niedriger Sauerstoffspannung gehalten worden waren und sich daher in stark

TABELLE 9.

	Sauerstoff eingeleitet	Apnö	Der apnötische Zustand entwickelte sich nach
Versuch I. 2. IV. 1912	1h43′	1h47′	4 Minut.
» » » » »	2h32′	2h38′	6 »
Versuch II. 21. IV. 1912 ...	1h56′	2h 0′	4 »
» » » » » ...	5h52′	6h32′	40 »
» » 22 » » ...	7h13′	7h31′	18 »
» » 23 » » ...	11h 5′	11h15′	10 »
Versuch III. 3. V. 1912.....	2h54′	2h56′	2 »
Versuch V. 5. V. 1912.....	1h30′	1h53′	23 »
» » » » »	3h 0′	3h12′	12 »

dyspnötischem Zustande befanden, in sauerstoffreiches Wasser überführte und stundenlang einen kräftigen Sauerstoffstrom hindurchleitete, ohne dass die Tiere apnötisch wurden.

Aus dem oben Erwähnten geht somit deutlich hervor, *dass auch die gehirnlosen Tiere gegen Änderungen der Sauerstoffspannung des respiratorischen Mediums empfindlich sind. In sauerstoffreichem Wasser sinkt nämlich die Atemfrequenz und nehmen die Atembewegungen an Umfang ab. Zuletzt tritt Apnöe ein. In O_2-armerem Wasser steigt dagegen die Frequenz und die Amplituden der Atembewegungen werden grösser. Eine typische Dyspnöe entwickelt sich. Die Zerebral- bezw. Kopfganglien können somit nicht, wie* Matula *annimmt, für die Regulation der Atmung nach dem Sauerstoffgehalt des respiratorischen Mediums von Bedeutung sein.*

Haben die Zerebral- bezw. Kopfganglien irgendeine Bedeutung für die Atmung?

Wir haben also jetzt, wie ich glaube, einwandsfrei festgestellt, *dass die während der ersten Zeit nach der Operation eintretende Erhöhung der Atemfrequenz und Vergrösserung der Amplituden der Atembewegungen eigentlich der einzige Unterschied hinsichtlich der Atmung bei den gehirnlosen und normalem Tieren bilden.* Jetzt entsteht aber die Frage nach der Ursache dieser Steigerung der Atemtätigkeit nach der Operation. Am nächsten liegt es natürlich, wie die Autoren auch gewöhnlich getan haben, daran zu denken, dass die Erhöhung der Atemtätigkeit eine Folge der Ausschaltung der Kopfganglien sei, und dass diese Ganglien somit eine hemmende Einwirkung auf die Atmung ausübten. Durch seine intressante Theorie über die statischen Verhältnisse der nervösen Energie hat auch Matula eine solche hemmende Einwirkung dieser Ganglien zu erklären versucht. Hier werde ich aber auf diese Theorie nicht näher eingehen, da ich in einer anderen, bald erscheinenden Arbeit auf sie zurückzukommen hoffe, sondern möchte nur hervorheben, dass die Annahme eines hemmenden Einflusses auf die Atmung von der Seite der Kopfganglien bei diesen Tieren wenigstens mir ganz unbewiesen und völlig unnötig

erscheint. Für die Beurteilung der vorliegenden Frage ist es nämlich meiner Meinung nach sehr wichtig zuerst zu untersuchen, wie die Atemtätigkeit durch Reize überhaupt beeinflusst wird.

Sowohl Babák wie Matula heben hervor, was ich völlig bestätigen kann, dass verschiedene Reize auf die Atemtätigkeit der Aeschnalarven einwirken. Schwache mechanische und elektrische Reize bewirken gewöhnlich eine schnell vorübergehende Herabsetzung der Atemfrequenz, stärkere solche Reize eine mehr oder weniger vollständige, reflektorische Hemmung der Atmung. Nach dem Aufhören der Reizung aber fängt früher oder später, je nach der Intensität und Dauer des Reizes, die Atmung wieder an, aber jetzt mit mehr oder weniger erhöhter Frequenz und ver grösserten Amplituden.

Wir finden somit, dass dieselben Erscheinungen wie bei den gehirnlosen Tieren während der ersten Zeit nach der Operation im grossen und ganzen auch bei den mechanisch oder elektrisch gereizten Tieren auftreten. Zwar sind sie bei diesen normalen Tieren nicht so stark ausgeprägt und auch nicht so lange andauernd wie bei den gehirnlosen, aber doch deutlich genug vorhanden.

Wenn man einem Tiere den Kopf abschneidet, das Gehirn exstirpiert oder erfriert, wird das Tier ohne Zweifel von einem furchtbaren Reize getroffen und es wäre sehr erstaunenswert, wenn solche tiefgehenden Eingriffe, die das ganze zentrale Nervensystem erschüttern müssen, ohne Chokwirkung, wie Matula glaubt, ablaufen sollten. Im Gegenteil glaube ich, dass eben durch eine solche Operation das ganze Nervensystem von einem furchtbarem Chok getroffen und in einen verhältnismässig langdauernden Reizzustand versetzt wird und dass eben infolgedessen zuerst eine kürzere oder längere Hemmung der Atemtätigkeit und dann, je nach dem die Chokwirkung mehr und mehr abklingt, eine allmähliche Steigerung der Atemfrequenz eintritt.

Dass wirklich das Zentralnervensystem sich in einem lang dauernden Reizzustande bei den gehirnlosen Tieren befindet, zeigt in der Tat eine nähere Untersuchung des Verhaltens solcher Tiere. Schon Matula hat beobachtet, dass, wenn man die Bauchganglienkette vor und hinter einem Thorakalganglion durchschneidet und somit ein Extremitätenpaar nervös isoliert, so treten in den isolierten Beinen rhythmische spontane Bewegungen ein. Es dürfte wohl kaum zweifelhaft sein, dass diese spasmodischen Bewegungen oder Zuckungen der Beine von zentralen Reizen traumatischer Art bedingt sind. Ganz ähnliche Bewegungen der Extremitäten treten auch bei den gehirnlosen Tieren auf und können Tage sogar Wochen lang nach der Operation vorhanden sein. Während der ersten Zeit treten sie öfter nach kürzeren ruhigen Interwallen ein und verlaufen auch schneller. Einige Tage nach der Operation aber werden sie seltener und langsamer und können zuletzt sogar ganz aufhören. Diese spasmodischen Bewegungen der Extremitäten zeigen, wie ich glaube, dass die Thorakalganglien sich lange nach der Operation in einem dauernden Reizzustande befinden. Da aber die ersten Thorakalganglien, wie Matula gezeigt

hat, für die Frequenz der Atmung von grosser Bedeutung sind, so ist es auch natürlich, dass die Atmung von ihrem Reizzustande beeinflusst werden muss.

Auch das Verhalten der Atmung bei den gehirnlosen Tieren während der folgenden Tage nach der Operation deutet unzweifelhaft daraufhin, dass die zuerst eintretende Steigerung der Atemtätigkeit nur eine Reizwirkung ist. Wir haben ja doch schon gesehen, wie die Atmung nach einer Zeit allmählich zu normaler Frequenz und normalen Amplituden übergeht.

Vielleicht könnte man geneigt sein anzunehmen, dass diese Herabsetzung der Atemtätigkeit davon bedingt sei, dass das Tier infolge der Operation allmählich ermattet werde, dass also die erst nach der Operation eintretende Beschleunigung der Atemtätigkeit eine Folge der Ausschaltung der Zerebralganglien sei und dass somit die Zerebral- bezw. Kopfganglien wirklich auf irgendeine Weise einen hemmenden Einfluss auf die Atemtätigkeit ausüben. Eine solche Deutung ist aber meiner Meinung nach ganz verfehlt, da wir, wie schon gezeigt wurde (Vers. II und XX), noch mehrere Tage, sogar Wochen nach der Operation durch Herabsetzung des O_2-Gehaltes des respiratorischen Wassers die Atmung der gehirnlosen Tiere ganz wie bei normalen Tieren zur Dyspnöe steigern können. Zuerst nach einer längeren Zeit nach der Operation ist dies nicht mehr möglich, weil die Atembewegungen in O_2-armem Wasser bald ganz aufhören (Vers. II). Dann erst hat sich eine solche Ermattung eingestellt, aber dann ist auch der Tod des Tieres nicht mehr fern.

Es dürfte aus dem oben erwähnten hervorgehen, *dass die Steigerung der Atemtätigkeit bei den gehirnlosen Tieren während der ersten Zeit nach der Operation nur als eine Chokwirkung aufzufassen ist und dass somit die Zerebral- bezw. Kopfganglien keine sichtbare Bedeutung für die Atemtätigkeit haben.*

Der Umstand, dass Matula und ich an demselben Untersuchungsmaterial zu ganz entgegengesetzten Ergebnissen haben kommen können, dürfte mit einigen Worten berührt werden müssen. Es muss offenbar entweder in meinen Untersuchungen oder in denen Matulas sich irgendwo eine Fehlerquelle verstecken. Da aber meine sämtlichen Exsperimente unter verschiedenen Versuchsbedingungen vielmals wiederholt worden sind und immer dieselben Ergebnisse ergeben haben, möchte ich voraussetzen, dass in der Versuchsanordnung Matulas die Ursache dazu zu suchen ist, dass er bei den gehirnlosen Tieren eine kontinuierliche Atmung mit hoher Frequenz und grossen Amplituden und eine Unempfindlichkeit gegen Änderungen der O_2-Spannung des respiratorischen Mediums vorfand. Da wir schon festgestellt haben, dass die gehirnlosen Tiere in sauerstoffarmem Wasser dyspnötisch werden, liegt es nahe anzunehmen, dass Matula seine Versuchstiere unter solchen Bedingungen gehalten hat, dass sie mehr oder weniger dyspnötisch wurden und eben daher eine hohe Frequenz, mit grossen Amplituden und kontinuierlicher Atmung zeigten. Um zu sehen, wie ein gehirnloses Tier sich hinsichtlich seiner Atmung verhielt, wenn das Wasser während einer längeren Zeit nicht gewechselt wurde, lies ich im Vers.

XX das Tier in demselben Wasser während der zwei ersten Tage nach der Operation liegen. Am Abend des ersten Tages (30. IV. 1913) betrug, wie schon erwähnt, die Atemfrequenz während 5 Min. einen Mittelwert von etwa 20 bis 25 pro Min. (Temp. + 19,4° C.).

Am Morgen des folgenden Tages (1. V.), da das Tier seit 2 Uhr N. M. des vorigen Tages in demselben Wasser gelebt hatte, betrug um 10 Uhr 30′ die Atemfrequenz einen Mittelwert während 5 Min. von 34 pro Min. (Wassertemp. + 19,4° C.), zeigte zwar während des Tages kleine Schwankungen, aber stieg langsam und hatte um 5 Uhr 30′ N. M. ihr Maximum 48 pro Min. erreicht (Wassertemp. + 19,8° C.). Die Atmung ging während des ganzen Tages unaufhörlich ohne Atemstillstände fort. Am Morgen des folgenden Tages (2. V.) war die Frequenz immer noch sehr hoch und betrug um 9 Uhr 30′ einen Mittelwert während 5 Min. von 40 pro Min. (Wassertemp. + 19,3° C.) Die Amplituden waren ebenfalls stark erhöht. Dann wurde das Tier in frisches Leitungswasser (Temp. 19,2° C.) übergeführt. Nach 20 Min. war die Frequenz auf 23 und nach 50 Min. auf 19 pro Min. gesunken und es stellten sich kürzere oder längere Atemstillstände ein. Ähnliche Versuche wurden auch später mit diesem gehirnlosen Tiere gemacht und immer zeigte es sich, dass, wenn das Wasser nicht täglich gewechselt wurde, die Frequenz stieg und die Atmung kontinuierlich wurde. Es scheint mir somit sehr wahrscheinlich, dass die Ursache dazu, dass Matula und ich zu so verschiedenen Ergebnissen hinsichtlich der Atemtätigkeit der gehirnlosen Aeschnalarven gekommen sind, darin zu suchen ist, das Matula seine operierten Tiere in zu kleinen Schalen gehalten hat, deren Wasser nicht oft genug gewechselt wurde. *Infolge dessen stellte sich bei den Tieren nach und nach eine andauernde Dyspnöe ein, die* Matula *wahrscheinlich als eine Folge der Ausschaltung des Zerebralganglions gedeutet hat.*

Die Bedeutung des I. Thorakalganglions.

Babák und Foustka haben, wie schon erwähnt, einwandfrei gezeigt, dass die Tiere ihre Atembewegungen nach dem Sauerstoffgehalt des respiratorischen Mediums sehr fein regulieren können. Da dies somit nicht durch die Vermittelung der Gehirnganglien bewirkt wird, muss es offenbar durch andere thorakale oder abdominale Ganglien bewirkt werden.

Durch die eingehenden Untersuchungen Matulas wurde die grosse Bedeutung des ersten Thorakalganglions im nervösen Mechanismus der Atmung festgestellt. Zerstört man das erste Thorakalganglion oder durschneidet man die Kommissur zwischen I. und II. Thorakalganglion, so tritt, wie Matula gezeigt hat, gleich eine bedeutende Frequenzerniedrigung der Atmung ein.

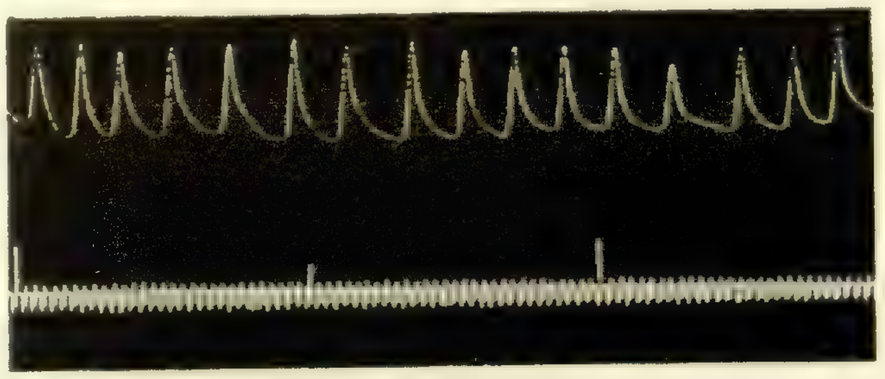
Versuch IX. Ein 4 cm. langes Tier wurde am 23. I. 1912 um 11 Uhr V. M. in gewöhnlichem Leitungswasser in der Schale festgemacht und die Atembewegungen registriert. Die Wassertemperatur betrug + 13,9° C. Die Atemfrequenz war 19, 17, 11, 13, 14 pro Min. Die Amplituden

waren verhältnismässig niedrig (Kurve J). Um 12 Uhr 50′ wurde die Kommissur zwischen I. und II. Thorakalganglion durchgeschnitten. Fünf Minuten nach der Operation wurden die Atembewegungen registriert. Die Resultate sind aus der untenstehenden Tabelle ersichtlich:

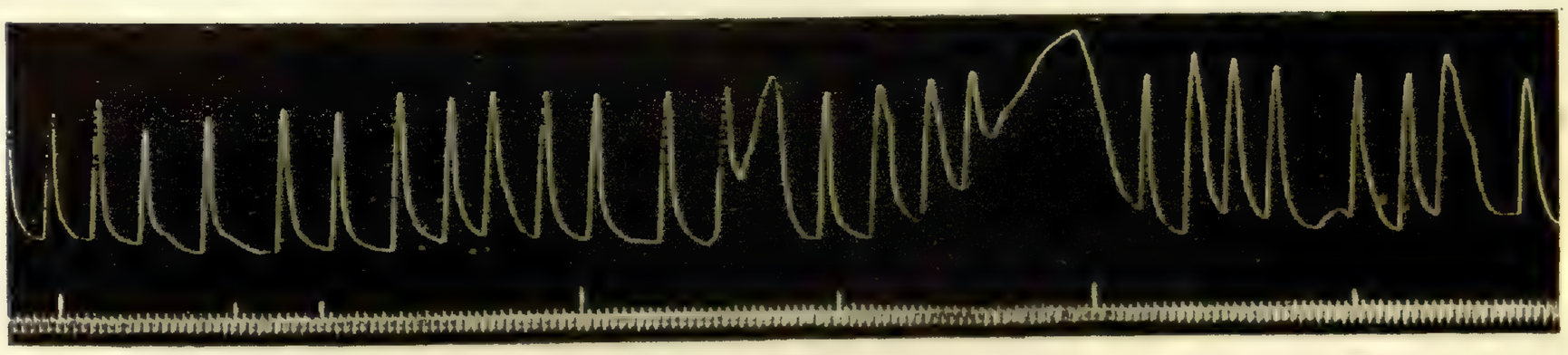
TABELLE 10.

Zeit	Temp. C.	Atemfrequenz pro Minute	Zeit	Temp. C.	Atemfrequenz pro Minute
12h56′	14	12	1h0′	14.1	9
57′	»	9	1′	»	8
58′	»	9			
59′	»	9			

Wie wir aus der Tabelle ersehen, ist die Atemfrequenz gleich nach der Operation bedeutend niedriger als vorher, was von den langen inspiratorischen Pausen be-



Kurve J. Atemkurve eines normalen Tieres.



Kurve K. Atemkurve desselben Tieres wie in Kurve J, nach dem die Bauchganglienkette zwischen dem I. und II. Thorakalganglion durchgeschnitten war. Die Kurve fängt um 12 Uhr 57′ an.

dingt ist (Kurve K). Die Amplituden erscheinen indessen beträchtlich vergrössert. Dann und wann werden die Inspirationen, bevor sie ihre gewöhnliche Tiefe erreicht haben, von einer neuen Exspirationsbewegung unterbrochen, wodurch kleine Unregelmässigkeiten in der übrigens ganz regelmässig verlaufenden Kurve entstehen.

Um zu konstatieren, ob das Tier gegen Anderungen der Sauerstoffspannung des Wassers empfindlich sei, wurde um 1 Uhr 2′ Sauerstoff und danach Stickstoff hindurchgeleitet (Tabelle 11).

Aus dieser Tabelle geht somit hervor, dass Änderungen in der Sauerstoffspannung des Wassers keinen merkbaren Einfluss auf die Atembewegungen ausüben. Die Atemfrequenz erhöht sich nicht beim Hindurchleiten von Stickstoff sondern sinkt sogar ein wenig, und es tritt in dem sauerstoffreicheren Wasser keine Apnöe ein. Die Amplituden sind immer noch stark erhöht.

TABELLE 11.

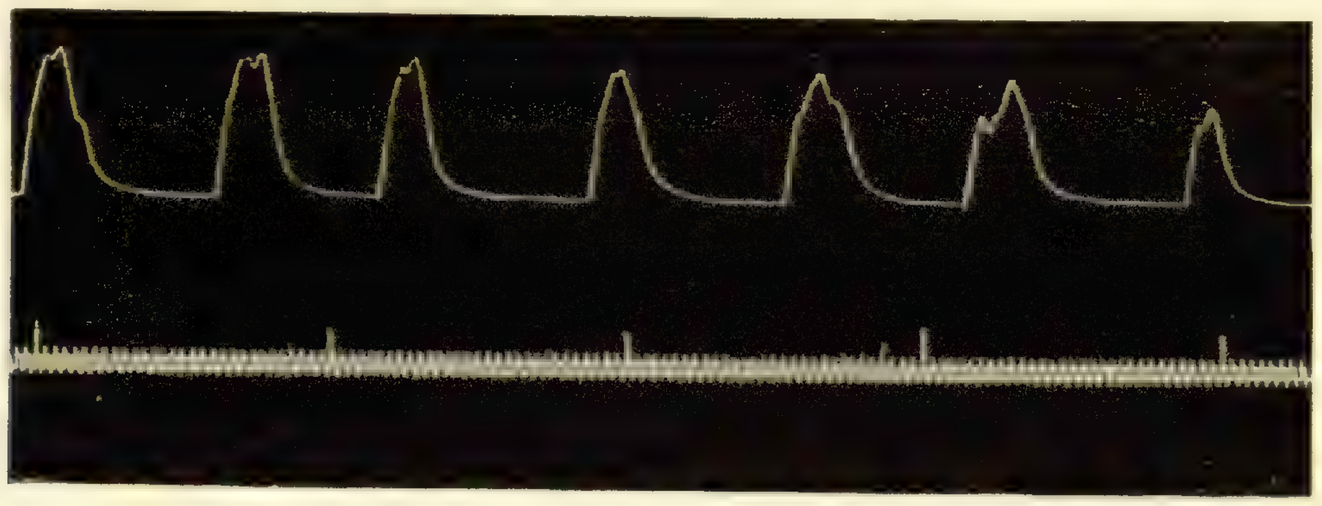
Zeit	Temp.	Frequenz pro Min.	Bemerkungen	Zeit	Temp.	Frequenz pro Min.	Bemerkungen
1h 2′	+14.1°	9	Sauerstoff hineingeleitet.	1h13′	+14.2°	7	Stickstoff eingeleitet.
3′	»	9	» »	14′	»	7	» »
4′	»	9	» »	15′	»	6	» »
—				16′	»	5	Die inspiratorischen Pausen werden länger.
6′	»	7	» »				
7′	»	7	» »	17′	»	5	»
8′	»	8	» »	18′	»	6	»
9′	»	6	» »	19′	»	8	»
10′	»	8	» »	20′	»	6	»
11′	»	8	» »	21′	»	6	»
12′	»	7	Der Sauerstoffstrom abgebrochen.				

Nachdem das Tier etwa eine Stunde in Ruhe gelassen worden war, wurden um 2 Uhr 30′ die Atembewegungen wieder registriert und ein kräftiger Stickstoffstrom hindurchgeleitet. Die Resultate sind in folgender Tabelle 12 wiedergeben:

TABELLE 12.

Zeit	Temp.	Frequenz pro Min.	Bemerkungen	Zeit	Temp	Frequenz pro Min.	Bemerkungen
2h30′	+14.2°	3	Stickstoff hineingeleitet.	2h38′	+14 3°	3	Stickstoff eingeleitet.
31′	»	4	» »	39′	»	4	» »
32′	»	3	» »	41′	»	3	» »
33′	»	5	» »	42′	»	3	» »
34′	»	4	» »	43′	»	3	» »
35′	+14.3°	4	» »	45′	»	4	» »
37′	»	4	» »				

Der Stickstoffstrom wurde bis um 2 Uhr 51′, also während 21 Minuten hindurchgeleitet, ohne das eine Steigerung der Atemfrequenz zu beobachten war. Sie hielt sich immer niedrig. Die Amplituden waren dagegen noch ziemlich hoch (Kurve L).



Kurve L. Atemkurve desselben Individuums wie in Kurve J. Stickstoff um 2 Uhr 30′ eingeleitet. Die Kurve fängt um 2 Uhr 44′ an.

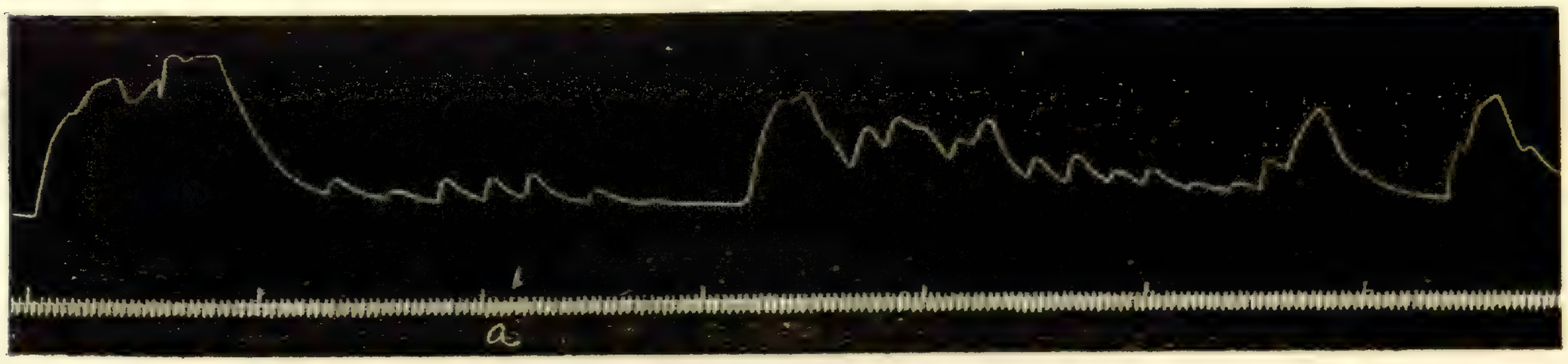
Am folgenden Tage (24. I) zeigte das Tier dieselbe Reizbarkeit wie am vorigen Tage, aber bei der um 1 Uhr 45′ vorgenommenen Registrierung der Atembewegungen stellte sich heraus, dass sich ein ganz anderer Atmungstypus entwickelt hatte. Zwar

machte das Tier noch dann und wann grosse aber langsame Ex- und Inspirationen. Dazwischen traten indessen geringere Atembewegungen und längere oder kürzere Inspirationspausen ein (Kurve M). Die Atembewegungen waren ziemlich unregelmässig geworden, aber die Atemfrequenz war infolge der kleinen Atembewegungen im allgemeinen nicht unbeträchtlich erhöht, wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist:

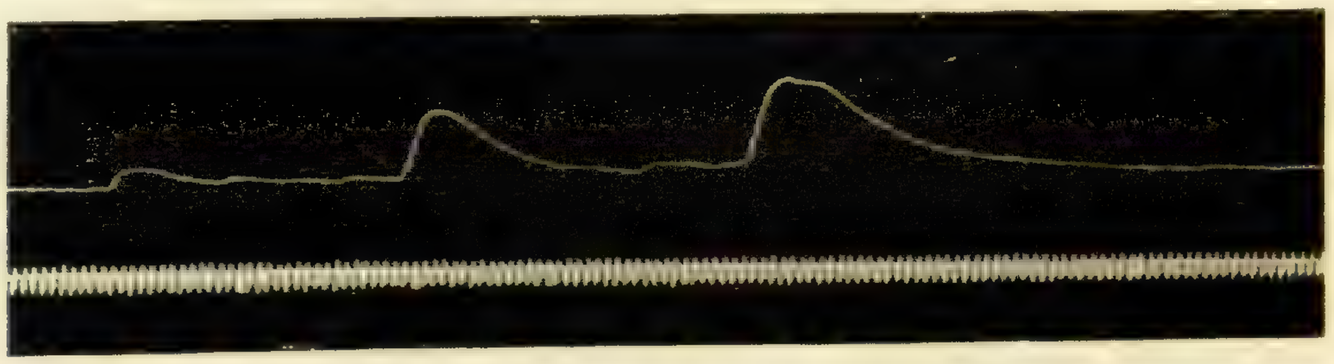
TABELLE 13.

Zeit	Temp.	Frequenz pro Min.	Bemerkungen	Zeit	Temp.	Frequenz pro Min.	Bemerkungen
2h 3′	+15.2°	10	Kleine und grössere Amplituden.	2h 9′	+15.2°	8	Kleine und grössere Amplituden.
4′	»	7	»	10′	»	10	Kleine Amplituden.
5′	»	8	»	11′	»	11	» »
6′	»	7	»	12′	»	8	Kleine und grössere Amplituden.
7′	»	9	»				
8′	»	5	»				

Gegen Veränderungen der Sauerstoffspannung des Wassers war das Tier immer noch ganz unempfindlich.



Kurve M. Atemkurve desselben Tieres wie in Kurve J. Am zweiten Tage nach der Operation. Die Kurve fängt um 1 Uhr 45′ an.



Kurve N. Atemkurve desselben Individuums wie in den vorigen Kurven. Am dritten Tage nach der Operation. Die Kurve fängt um 1 Uhr 50′ an.

Am dritten Tage (25. I) war die Reizbarkeit des Tieres ein wenig abgestumpft, aber es reagierte noch deutlich auf Kneifen in die Extremitäten. Die Atembewegungen waren unregelmässig und oft von langen inspiratorischen Stillständen unterbrochen. Die Exspirations- sowohl wie die Inspirationsbewegungen fanden sehr langsam statt und die Frequenz war stark gesunken (Kurve N). Am folgenden Morgen war das Tier verendet.

Da die übrigen von mir gemachten Versuche der Hauptsache nach dieselben Resultate wie der oben erwähnte ergeben haben, brauche ich auf sie nicht näher einzugehen. Ich kann somit die Angaben Matulas völlig bestätigen, *dass nach dem Ausschalten des ersten Thorakalganglions eine momentane Frequenzerniedrigung eintritt* und dass sich dabei *längere oder kürzere inspiratorische Pausen einstellen.* Wenn Matula sagt, dass der Umfang des einzelnen Atemzuges auch verringert ist, so gilt das jedenfalls nicht immer. Im Gegenteil habe ich gewöhnlich gefunden, *dass die Amplituden bedeutend vergrössert sind und dass diese mächtigen Exkursionen der Bauchwand tagelang nach der Operation bestehen können.* Selten ist die Atmung, wenigstens während der ersten Stunden nach der Operation, eine längere Zeit kontinuierlich, aber später am zweiten Tage habe ich oft gefunden, dass eine mehr kontinuierliche Atmung eintritt und dann gewöhnlich mit kleineren Amplituden. Zuletzt werden die Atembewegungen immer geringer, die Pausen immer länger und endlich viele Stunden, nachdem die Atmung ganz aufgehört hat, tritt der Tod ein.

Was aber hinsichtlich der uns vorliegenden Frage ganz besonders intressiert, dürfte sein, *dass nach dem Ausschalten des ersten Thorakalganglions das Tier ganz unempfindlich gegen Änderungen der Sauerstoffspannung des respiratorischen Mediums ist.* Dasselbe ist auch der Fall, wenn wir die Bauchganglionkette zwischen dem II. und III. Thorakalganglion oder zwischen zwei anderen hinteren Ganglien abschneiden. Wir können somit sagen, *dass, so lange das erste Thorakalganglion im Zusammenhange mit der hinteren Ganglienkette steht, das Tier die Fähigkeit seine Atembewegungen nach dem Sauerstoffgehalt des respiratorischen Wassers zu regulieren hat, ist aber dieser Zusammenhang unterbrochen, so ist, wenn auch der übrige neuromuskuläre Respirationsmechanismus ganz intakt ist, diese Fähigkeit für immer verschwunden. Es muss somit in dem ersten Thorakalganglion ein Zentrum, das die Anpassung der Atmung nach dem Sauerstoffgehalt des Wassers bewirkt, vorhanden sein.*

Zusammenfassung.

Um die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchung zusammenzufassen, können wir also folgendes feststellen:

1. *Bei den gehirnlosen Tieren setzt sich die Atmung nicht, wie Matula glaubt, dauernd fort. Es stellen sich wie bei den normalen eupnötischen Tieren kürzere oder längere Atemstillstände oder Perioden mit sehr geringen Atembewegungen niedriger Frequenz ein. Ohne Mitwirkung der Gehirnganglien können somit die Atembewegungen gehemmt werden.*
2. *Während der ersten Zeit nach der Operation ist die Atemtätigkeit bei den gehirnlosen Tieren durchschnittlich bedeutend gesteigert: Die Frequenz ist erhöht und die Amplituden sind vergrössert. Nach einiger Zeit aber geht die Atemtätigkeit mehr und mehr zu der normalen über und hält sich so ganz normal bis zu einer Zeit vor dem Tode des Tieres, da sie allmählich abnimmt und zuletzt ganz aufhört.*
3. *Die Steigerung der Atemtätigkeit bei den gehirnlosen Tieren während der ersten Periode nach der Operation kann nicht als Folge irgendeines hemmenden Einflusses der Zerebralganglien auf die Atemtätigkeit gedeutet werden, sondern sie muss als eine Chokwirkung infolge des operativen Eingriffes aufgefasst werden.*
4. *Die gehirnlosen Tiere sind wie die normalen gegen Änderungen der Sauerstoffspannung des respiratorischen Mediums empfindlich und regulieren die Frequenz und die Amplituden ihrer Atembewegungen nach dem O_2-Gehalt des Wassers. Die Zerebralganglien können somit nicht, wie Matula annimmt, für die Atmungsregulation nach dem Sauerstoffgehalt des Mediums von Bedeutung sein.*
5. *Die Zerebral- bezw. Kopfganglien haben für die Atemtätigkeit überhaupt keine wahrnehmbare Bedeutung.*
6. *In den ersten Thorakalganglien muss indessen ein Zentrum, das die Anpassung der Atmung nach der O_2-Spannung des respiratorischen Mediums bewirkt, vorhanden sein.*

(Ausgedruckt am 30. Juli 1913.)

Tafelerklärung.

Sämtliche Kurven sind von links nach rechts zu lesen. Sekunden und Minuten sind markiert.

Kurve 1. Atemkurve eines normalen Tieres.

Kurve 2. Atemkurve nach der Dekapitation. Die Kurve fängt um 11 Uhr 34′ an.

Kurve 3. Atemkurve nach der Dekapitation. Hemmung der Atembewegungen. Die Kurve fängt um 11 Uhr 36′ an.

Kurve 4. Atemkurve nach der Dekapitation. Die Atmung setzt nach der Hemmung wieder ein. Fortsetz. der Kurve 3.

Kurve 5. Atemkurve nach der Dekapitation. Die Kurve fängt um 2 Uhr 51′ an.

Kurve 6. Atemkurve nach der Dekapitation. Die Kurve fängt um 3 Uhr 13′ an.

Kurve 7. Graphische Darstellung der Änderungen der Atemfrequenz nach der Dekapitation in Versuch X.

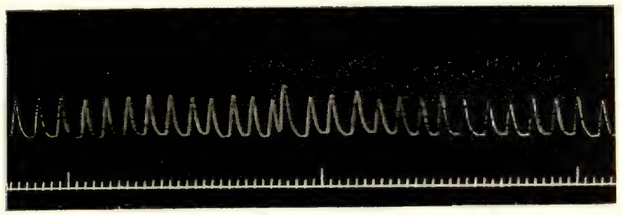
Kurve 8. Atemkurve eines normalen Tieres.

Kurve 9. Atemkurve nach der Dekapitation. Die Kurve fängt um 1 Uhr 10′ an.

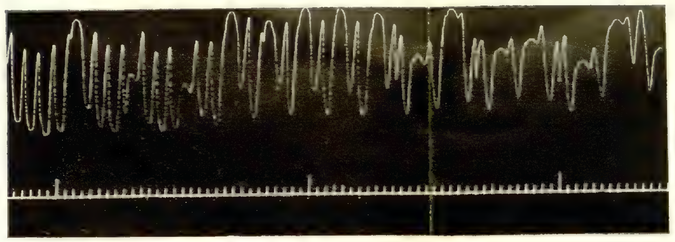
Kurve 10. Atemkurve nach der Dekapitation. Die Kurve fängt um 1 Uhr 42′ an.

Kurve 11. Graphische Darstellung der Änderungen der Atemfrequenz eines normalen Tieres in gewöhnlichem Leitungswasser. Temp. + 18° C. Die Zeit ist als Abszisse und die Frequenz als Ordinate eingetragen.

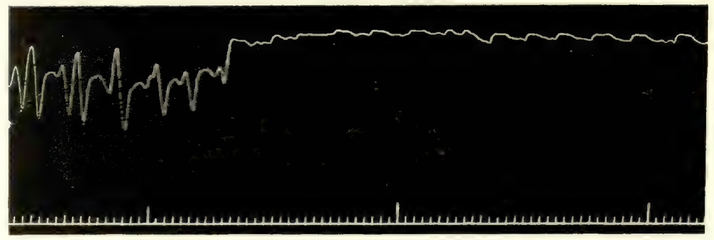
Kurve 12. Atemkurve eines dekapitierten Tieres etwa eine Stunde nach der Operation. Die Frequenz hat ihr Maximum erreicht. Die Kurve fängt um 11 Uhr 31′ an.



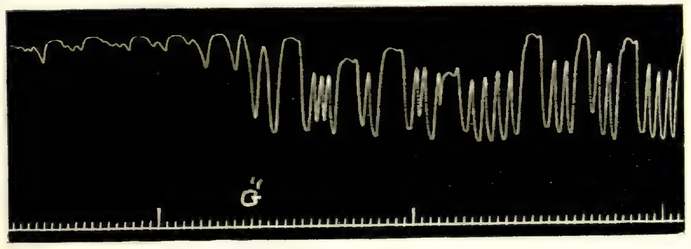
1



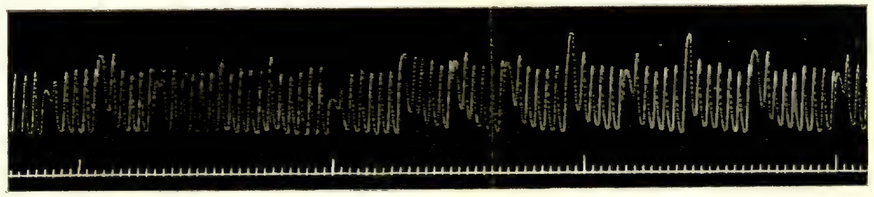
2



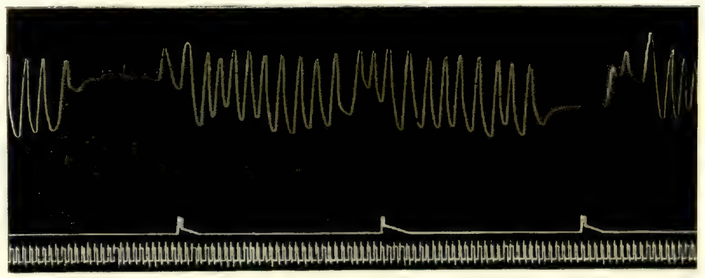
3



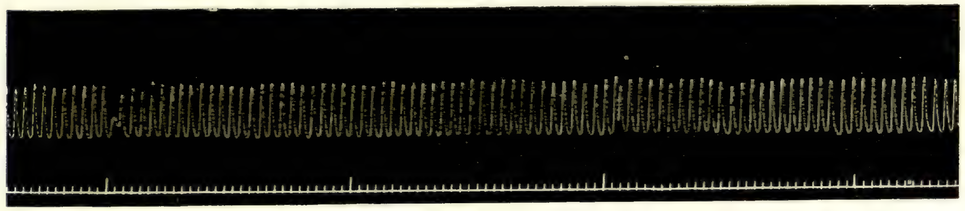
4



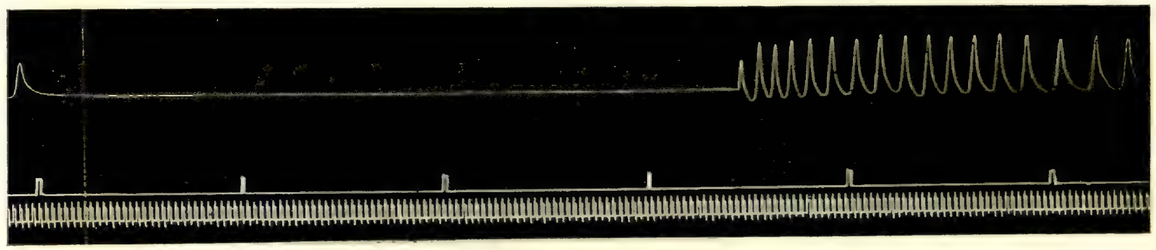
5



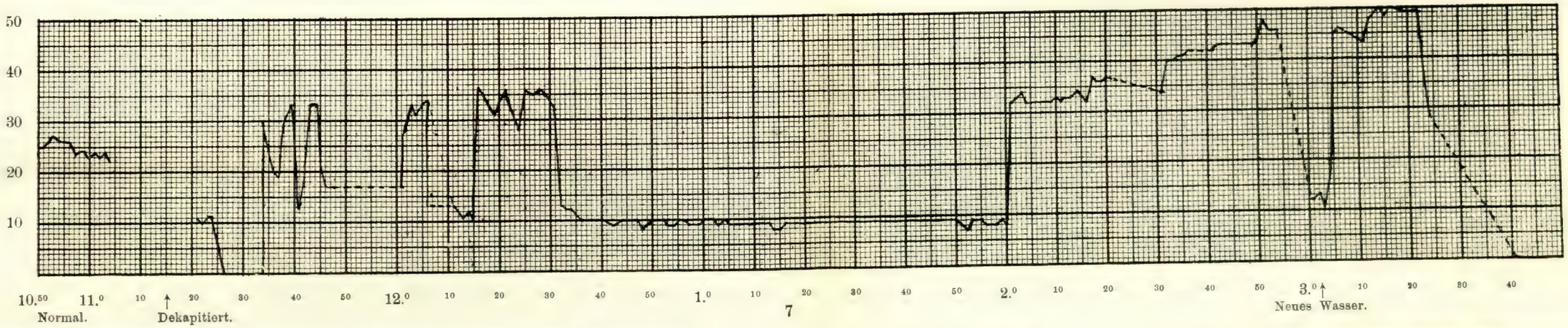
9



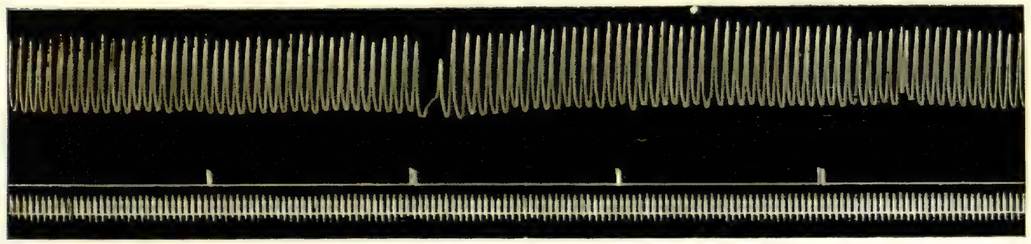
6



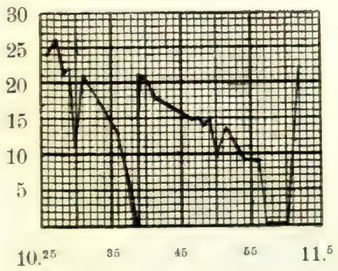
8



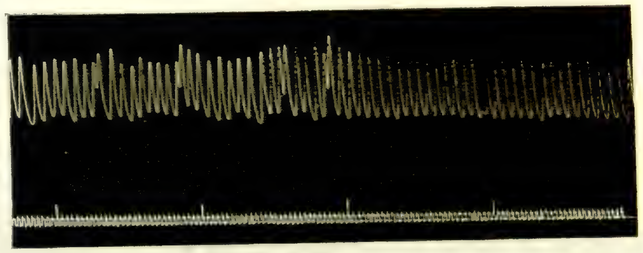
7



10



11



12

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 17.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 17.

BIOLOGISCH-FAUNISTISCHE UNTERSUCHUNGEN AUS DEM ÖRESUND

I.

PANTOPODA, MYSIDACEA UND DECAPODA

VON

WILHELM BJÖRCK

(MIT 1 KARTE, 1 TAFEL UND 10 TEXTFIGUREN)

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Lund)

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Der K. Physiographischen Gesellschaft vorgelegt am 9. April 1913.

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BUCHDRUCKEREI

I. Einleitung.

Zum ersten Male findet man die Tierwelt des Öresunds in A. S. Örsted's bahnbrechende Arbeit »De regionibus marinis» (1844) einer seinerzeit eingehenden Untersuchung unter biogeographischem Gesichtswinkel unterzogen. Diese Untersuchung gründet sich auf ein sorgfältiges Vorstudium der geologischen und botanischen Verhältnisse des Gebietes. Örsted's Arbeit erbietet besonders anerkennenswerte Ansätze zu einer tiergeographischen Gruppierung nach biologischen Bedingungen der überraschend zahlreichen Formen aus verschiedenen Tiergruppen, von deren Vorkommen im Öresund er sich Kenntnis verschafft hatte.

Was die Abgrenzung des Gebietes betrifft, so folgt Örsted der bei den Geographen herkömmlichen Linie Kullen—Gilbjærghoved im Norden und Falsterbo—Stevns im Süden. Zugleich zeigt er einen sehr klaren Blick für die natürliche Zusammengehörigkeit der verschiedenen Partieen mit den grösseren angrenzenden Meeresteilen. Wenn es nämlich gilt die Lage des konstatierten Faunawechsels festzustellen, so finden wir, dass Örsted in bemerkenswerter Weise in der Gegend von Hven Halt macht, indem er zeigt, dass eine Menge von den aufgezählten Tierformen bis zu diesem Punkte des Sundes vorkommen, und fährt fort (S. 83): »inopia, quæ mari Baltico propria est iam spatio dimidii milliarii septentrionem versus a Hveen apparere incipit, ut australis freti pars cum mari Baltico omnino congruat».

Hat Örsted also, was die Horizontalausbreitung der Fauna betrifft, ein offenes Auge gehabt für die Besonderheiten, die verschiedene Gebiete charakterisieren, so gilt das in nicht geringerem Masse von seiner Auffassung der Vertikalverbreitung und der Faktoren, die dabei einen entscheidenden Einfluss ausüben.

Sein Betonen der wechselseitigen Abhängigkeit der Vegetation einerseits und der Bodenformation und Tiefe anderseits sowie des Einflusses dieser Faktoren auf die Verteilung der Fauna dürfte noch heutzutage Gültigkeit haben, gerade so wie seine Beobachtungen über die hydrographischen Verhältnisse und die Zusammenstellung der Zusammensetzung der Tierwelt damit, soweit ich die Frage beurteilen kann, als ein erster Versuch der Unterordnung dieser beiden verschiedenen Faktagruppen unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt, angesprochen werden müssen. Diesen Systematisierungsversuch weiter zu entwickeln und näher zu begründen war es indessen erst der späteren marinen zoogeographischen Forschung vorbehalten.

Vom Gesichtspunkt der Tiergruppen aus, die hier vorliegen, erbietet die Arbeit indessen weiter kein grösseres Interesse, da durch spätere Untersuchungen die Repräsentation dieser Tiergruppen in der Fauna sich nicht unwesentlich erweitert hat, so dass man lediglich mit Leitung der Örstedschen Angaben sich keine richtige Vorstellung mehr über die Verbreitungsverhältnisse bilden kann.

Im Laufe der letzten Zeit ist die Fauna des Öresunds nur einer mehr durchgreifenden Erforschung unterworfen gewesen von seiten Lönnberg's, (1898 und 1899) der in zwei Fällen die Tierwelt in den verschiedenen Teilen des Gebietes zum Gegenstande von Studien gemacht hat, die nicht nur in einer tiergeographischen Begrenzung des Öresunds resultiert haben, sondern auch die Basis einer hypothetischen Herleitung des Ursprungs seiner Fauna bilden, die die bereits von Örsted konstatierte grosse Anzahl der Formen arktischer Herkunft näher ins Auge fasst.

Ausserdem sind von dänischer Seite Beobachtungen gemacht worden über die Repräsentation verschiedener Tiergruppen in der Fauna, Untersuchungen die wenigstens was die Mysidacéen und Dekapoden angeht, in gewissen Punkten die Ortsverzeichnisse Lönnberg's vervollständigt haben. Diese komplettierenden Angaben finden sich in den Arbeiten von Hansen (1909) und Stephensen (1910).

Lönnberg hatte indessen verhältnismässig begrenzte Resourcen und knappe Zeit zu seiner Verfügung, daher umfassen seine Untersuchungen nicht Beobachtungen über einen längeren Zeitraum. Auf Grund sowohl des grossen Interesses, das der Öresund sowohl in Hinsicht auf seine Natur als Übergangsgebiet zwischen dem Kattegat und der Ostsee, vom biologischem Standpunkte aus bieten muss — wie die vorgenommenen Untersuchungen vollkommen bewiesen haben — wie auch wegen der sich mehr und mehr verändernden Bodenbeschaffenheit des Öresunds infolge der Schlackenmengen, die Tag für Tag von den passierenden Dampfbooten dort ausgeworfen werden, und die nachweisbar die Bedingungen für das organische Leben im Sunde mehrerorts ändern, beschloss Professor Dr Hans Wallengren eine durchgreifende Untersuchung des Gebietes in die Wege zu leiten. Unter Prof. Wallengren's Leitung hat während der Sommer 1909, 10 und 11 mit dem Fischerdorfe Barsebäck, das auf einer hervorspringenden Landzunge ungefähr mitten zwischen Malmö und Landskrona belegen ist, als Ausgangspunkt, eine möglichst ins Einzelne gehende Erforschung der Tierwelt des Gebietes begonnen, zu dem Zwecke durch Beobachtungen an einer grossen Anzahl von Plätzen ein Fundament zu schaffen für eine Beurteilung der nicht nur qualitativen sondern auch quantitativen Zusammensetzung der Fauna. Durch Entgegenkommen der Schwedischen hydrographisch-biologischen Kommission, die bei mehreren Gelegenheiten das staatliche Untersuchungsschiff »Skagerak» zur Verfügung stellte, haben diese Untersuchungen bereits so sehr ausgedehnt werden können, dass sie nicht nur das Gebiet zwischen Barsebäck und Hven umfassen, sondern auch die nordwärts gelegenen Gegenden, die sonst weniger leicht zugänglich gewesen waren. In der Weise sind von Juni bis Oktober zahlreiche Observationen gemacht worden auf 53 Stationen

und zwar mit verschiedenen Gerätschaften, in der Regel mehrere Male im Laufe dieser 3 Jahre.

Die Untersuchungen begannen im Sommer 1909 und wurden dieses Jahr überwiegend mit einem gewöhnlichem Schleppnetz vom Motorboot aus betrieben. Während des Jahres 1910, da Prof. WALLENGREN ein paar Tage das Untersuchungsschiff »Skagerak» zu seiner Disposition hatte, kamen sogar grössere Schleppnetze und Trawle zur Anwendung. Züge wurden veranstaltet sowohl mit PETERSEN's Trawl wie an einige Stationen mit einem grossen kommerziellen Fischtrawl. Ausser diesen Geräten wurde 1911 auch das Scherbrutnetz sowie eine von Dr. HJ. ÖSTERGREN konstruiertes kombiniertes Schlepp- und Schlittennetz, das eingestellt werden konnte auf grösseren oder geringeren Abstand vom Meeresgrunde, den es »abrahmen» sollte, gebraucht. Das Gerät erwies sich als unschätzbar für den Fang kleinerer nahe am Boden lebender Tiere, Schizopoden, Cumacéen, larvaler und postlarvaler Dekapoden von verschiedenster Art. u. a. und mehrere der bemerkenswerteren Funde sind dank diesem vortrefflichem Fanginstrumente gemacht worden.

Die Sammlungen von Pantopoden, Mysidacéen und Dekapoden, die während dieser Untersuchungen zusammengebracht wurden, sind mir gütigst zur Verfügung gestellt worden von meinem verehrten Lehrer Herrn Professor Dr. WALLENGREN. Für sein liebenswürdiges Entgegenkommen sowie für alles Interesse, das er mir während dieser Studien bewiesen hat, spreche ich ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aus. Auch Herrn Prof. Dr. O. CARLGREN möchte ich hier meinen Dank abstatten, wegen der regen Teilnahme, die er meinen Untersuchungen stets entgegengebracht hat.

Die in Rede stehenden Sammlungen sind was die Dekapoden anbetrifft, verhältnismässig reichhaltig, dagegen sind die gemachten Funde von Formen, die den beiden übrigen hier behandelten Gruppen angehören, nicht so zahlreich, dass sie im jetzigen Stadium als sicherer Ausgangspunkt für Schlusssätze allgemeineren Gehalts, auch wenn sie abgemacht nach bestimmter Richtung weisen, dienen könnten. Indessen komplettieren sie unser Wissen über die Verbreitung dieser Formen in nicht unwesentlichem Grade. Aus diesem Grunde glaube ich, dass auch diese Mitteilungen von nur präliminärem Charakter ihren Platz hier verantworten können.

II. Verzeichnis der Untersuchungsstationen.

Die Forschungen sind mit Hilfe verschiedener Fanggeräte ausgeführt worden auf in allem 53 Stationen, die über ein Gebiet verteilt sind. das sich im Süden von der Lommabucht nördwärts bis südlich von Kullen erstreckt (Siehe die Karte).

Auf folgenden Stationen sind Vertreter der hier in Frage kommenden Tiergruppen gefunden worden:

Station 1. Lommabucht, 12 Met.
2. Bei Vikhög, 15—19 Met. Tonboden.
3. Südwestlich von Barsebäck, 10—16 Met. Tonboden.
5. Ausserhalb »Barsebäcks kulor», 16 Met. »
6. Südlich von Pinhättan, 20—23 Met. »
7. Westlich von Pinhättan, 16—18 Met. »
10. Schräg gegenüber der Kirche von Barsebäck, 16—19 Met. Tonboden.
11. Im inneren Teil der Lundåkrabucht, 3—6 Met. Sand.
12 und 13. Im äusseren Teil der Lundåkrabucht, 18 Met. Tonboden.
15. Schräg gegenüber der Kirche von Hofterup, 19—21 Met. Tonboden.
16. Schräg gegenüber Taarbæk, 19—21 Met. Tonboden.
17. Südlich vom »Walgrund», 20—23 Met. Tonboden.
18. Westlich von der Südbake des Westerflackes, 19—25 Met. Feiner Sand.
19. Nahe der Südbake in »Gräsränna», 4 Met. Sand.
20. Westlich von der Südwestbake des Westerflackes, 25—28 Met. Tonboden.
22. Südlich von der Linie Vedbæk—Landskrona, 17—19 Met. Schalenkies mit Vegetation von Laminaria und Rhodophycéen.
25. Westlich von der Nordwestbake des Westerflackes, 32—50 Met. Weicher Ton mit totem Zostera.
26. Westlich von der Bake »Pilhaken», 42 Met. Ton mit Schalen und toten Zostera.
27. Auf der Linie Landskrona—Haken, 17—21 Met. Tonboden.
28. Östlich von der Staffansbank, 25—30 Met. Kleine Steine und Schalen.

Station 29. Nordwestlich von der Staffansbank, 20—25 Met. Tonboden mit Schalen und totem Zostera.
30. Südlich von der Insel Hven, 19—26 Met. Tonboden.
31. Schräg gegenüber Bäckvik auf Hven, 23—30 Met. Tonboden.
32. Nordöstlich vom Bäckviker Hafen, 5—6 Met. Sandgemischten Ton mit Chorda und totem Zostera.
34. An der Linie Haken—Ålabodarna, 25—30 Met. Tonboden.
35. Nördlich von Hven, auf der Linie Husvik—Ålabodarna, 20—35 Met. Ton mit Schalen und totem Zostera.
36. Zwischen der Westküste Hvens und Seeland, 15 Met. Sandgemischte Ton mit Schalen und grosse Mengen von Schlacke.
37. Nördlich von Hven, schräg gegenüber »Alabodarna», 28—34 Met. Weicher Ton.
38. Nordwestlich von Hven, 18—20 Met. Sandgemischter Ton mit Schalen und grosse Mengen von Schlacke.
39. Auf der Linie Råå — Weststrand der Insel Hven, 28—30 Met. Tonboden.
40. Südgebiet von »Disken», 7—10 Met. Sand.
41. Westlich von »Disken», 20 Met. Feiner Ton mit toten Schalen.
42. Westlich von der Bake »Knähaken», 23—35 Met. Feiner Sand, Schalen.
44. Örestvisten, an der Linie Helsingborg—Helsingör, 37—42 Met Tonboden.
45. Örestvisten, schräg gegenüber Ringstorp, 43—46 Met. Tonboden.
46. Örestvisten, schräg gegenüber Sofiero, 37—40 Met. Tonboden.
47. Auf der Linie Hittarp—Hellebæk, 28 Met. Harter Boden mit Schlacke.
48. Schräg gegenüber Hittarp, 20 Met. Boden wie am vorigen Station.
49. Örestvisten, schräg gegenüber Kulla Gunnarstorp, 28—30 Met. Schalenkies und Ton.
50. Südwestlich von Wiken, 26—28 Met. Tonboden mit Schalen.
51. Westlich von Wiken, 25 Met. Tonboden.
52—53. Schräg gegenüber Lerhamn, 23—25 Met. Weicher Ton mit Schalen.

III. Verzeichnis der erhaltenen Formen.

Pantopoda.

1. Nymphon mixtum Kröyer.

St. 22 2 Ex., St. 34 4 Ex., St. 37 1 Ex., St. 39 4 Ex., St. 49 4 Ex., St. 50 1 Ex.

Die Art, die früher von Hansen aus Hellebæk angeführt worden ist, ist von Lönnberg nur von einem einzigen Lokal bei Knähaken, 22—26 Met., gemischter Boden, gefangen worden. Ich habe Individuen von 6 Stationen beobachtet. Am weitesten südlich ist sie bei Landskrona bei einer Tiefe von 17—19 Met. auf hartem

Boden mit Algenvegetation erbeutet worden; nordwärts davon kommt sie sicherlich im ganzen Sunde auf tieferen Lokalitäten nicht allzu selten vor. Für das Ostseegebiet ist die Art von Helfer nicht erwähnt worden.

2. **Pycnogonum littorale** (Ström).

St. 37 2 Ex., St. 38 2 Ex.

Diese sehr verbreitete Art ist nach Lönnberg früher bei Rå angetroffen worden (R. Lundberg). Örsted hat sie bei Kullen und Snedkersten beobachtet, und Hansen führt sie für mehrere Orte an, und zwar für den Öresund bei Hellebæk auf Tonboden. Ich habe nur 4 Individuen aus dem Öresund gesehen, welche sämtlich nordwestlich von Hven auf 18—34 Met. Tiefe und Tonboden gefangen worden sind.

Crustacea.

Mysidacea.

1. **Erythrops elegans** G. O. Sars.

St. 48 2 Ex.

Diese Art ist nach Hansen bisher nur zweimal im Kattegat erhalten worden und zwar im nördlichem Teil bei Trindelen und im mittleren bei Anholt. Ich habe zwei Individuen (♀♀), die im nördlichen Öresund bei Hittarp gefangen worden waren, beobachtet.

2. **Mysidopsis gibbosa** G. O. Sars.

St. 48 1 Ex.

Diese westeuropäische Form, deren Verbreitung in unseren Meeren wahrscheinlich sehr ungenügend bekannt sein dürfte, ist von Hansen einmal nordöstlich von Läsö angetroffen worden. Ein einzelnes Individuum ist an derselben Stelle wie die vorige Art erbeutet worden.

3. **Gastrosaccus spinifer** (Goës.)

St. 25 1 Ex., St. 44 8 Ex., St. 45 7 Ex., St. 48 6 Ex.

Diese Art wird weder von Meinert noch von Hansen für den Öresund und das südöstliche Kattegat angeführt. Im übrigen ist sie sehr weit verbreitet auch in der Ostsee bis Rügen und Bornholm. Von mir ist die Art beobachtet worden sowohl im nördlichen Teil des Öresunds wie auch südlich von Hven. Sie dürfte somit im Öresund eine Verbreitung haben, die mit der verschiedener Dekapoden identisch ist.

4. **Macropsis slabberi** (v. Beneden).

St. 27 1 Ex., St. 45 1 Ex., St. 48 zahlreich.

Aus den vorliegenden Angaben über das Vorkommen dieser Art geht hervor, dass sie ziemlich weit verbreitet ist. Von Meinert und Hansen wird sie aus dem Skagerak — wo ich sie auch in Gullmar- und Kosterfjord mehrmals beobachtet habe — aus dem nördlichen und mittleren Kattegat, wie auch aus der Kieler Bucht, angeführt. In dem Öresund dürfte sie aber vorher nicht erbeutet worden sein. Zweifelsohne kommt sie da wenigstens im nördlichen Teil sehr häufig vor, aber noch südlich von Hven ist ein Individuum gefunden worden.

5. **Praunus flexuosus** (Müller).

St. 1 sehr zahlreich, Barsebäck im Hafen, sehr zahlreich, St. 10 1 Ex., St. 11 mehrere Ex., St. 13 1 Ex., St. 27 10 Ex.

Die Art kommt in sehr grosser Anzahl bei flachem Wasser mit Boden von Sand und Zostera, vor. Aber auch aus tieferen Lokalitäten bis 20 Met. Tiefe sind einige Individuen erbeutet worden.

6. **Praunus inermis** (Rathke).

St. 1 einige Ex., Barsebäck im Hafen, zahlreiche Ex., St. 7 1 Ex., St. 11 zahlreiche Ex., St. 13 7 Ex., St. 27 zahlreiche Ex., St. 44 1 Ex.

Gleich wie vorige ist auch diese Art eine Flachwasserform, die aber vereinzelt auch in tieferen Lokalen angetroffen worden ist. Nach unseren, jedoch nicht allzu vielen, Fundorten zu urteilen, kommt sie aber nicht so häufig wie *Pr. flexuosus* vor.

7. **Schistomysis spiritus** Norman.

St. 49 1 Ex.

Nach Hansen kommt diese Art bei Gilleleje zahlreich vor und auch bei Hellebæk ist sie mehrmals angetroffen worden. Ich habe sie nur einmal und zwar im nördlichen Teile des Örestvisten, bei 28—30 Met., beobachten können.

8. **Schistomysis ornata** (G. O. Sars).

St. 48 7 Ex., St. 50 4 Ex.

Diese Art, die in allen unseren Gewässern, auch in der westlichen Ostsee, vorkommt und im Öresund zuvor bei Hellebæk gefunden worden ist, habe ich im nördlichen Öresund bei Hittarp und südlich von Wiken erhalten.

9. **Michtheimysis mixta** (Lilljeborg).

St. 5 2 Ex., St. 6 zahlreiche Ex., St. 7 20 Ex., St. 10 1 Ex., St. 12 1 Ex., St. 13 16 Ex., St. 22 33 Ex., St. 25 zahlreiche Ex., St. 26 zahlreiche Ex., St. 28 1 Ex., St. 37 18 Ex., St. 38 1 Ex., St. 39 10 Ex., St. 44 7 Ex., St. 48 9 Ex., St. 49 4 Ex., St. 50 25 Ex.

Diese Art ist nach Angaben von Hansen bei den dänischen Untersuchungen bisher im nördlichen Öresund und im Kattegat nicht angetroffen worden. Lönnberg gibt sie indessen aus dem Skeldervikgebiet von verschiedenen tieferen Lokalitäten an. Wie aus dem obigen Fundortverzeichnis hervorgeht, ist sie auch im nördlichsten Teil des Öresunds an verschiedenen Lokalitäten ziemlich zahlreich gefunden worden. Es ist ja auch aus der Gegend von Kullen sie von Lilljeborg beschreiben worden ist.

Die Art scheint eine ausgeprägte Tiefwasserform zu sein, die eigentlich nicht in geringerer Tiefe als 18—20 Met. vorkommt. In grösster Menge ist sie in den grösseren Tiefen, 32—50 Met., erhalten und zwar auf sowohl hartem wie Tonboden. Sie ist meines Erachtens eine sehr konstante Bewohnerin dieser Lokalitäten und wird in grösster Menge mit den Östergren'schen Schlittennetz erbeutet.

10. **Neomysis vulgaris** (Thompson).

St. 1 einige Ex., Barsebäck im Hafen und am Ufer sehr zahlreiche Ex., St. 3 mehrere Ex., St. 13 1 Ex., St. 27 4 Ex.

Diese Art kommt in grosser Anzahl in flachem Wasser in der Zostera-Region vor. Aber auch etwas tiefer, bis 20 Met., ist sie angetroffen worden, jedoch niemals in grösserer Menge.

Von den zehn Mysidacéen, die bereits bei den Untersuchungen im Öresund gefunden worden sind, sind nicht minder als 4, *Erythrops elegans* G. O. Sars, *Mysidopsis gibbosa* G. O. Sars, *Gastrosaccus spinifer* (Goës) und *Macropsis slabberi* (v. Beneden) für das betreffende Gebiet neu. Anderseits sind zwei Arten, die vorher aus dem Öresund bekannt sind, nicht angetroffen worden, *Praunus neglectus* (G. O. Sars) die im nördlichen Öresund häufig gefangen werden soll, und *Mysis oculata* Fabr. von der Lönnberg angeblich ein einziges Individuum bei Landskrona erhalten hat. Auf diese Form will ich unten näher zurückkommen.

Jedoch muss besonders hervorgehoben werden, dass das hier bearbeitete Material nicht genügt, um bestimmte allgemeine Schlussfolgerungen zu ziehen. Dazu ist es allzu lückenhaft und systematische Planktonbeobachtungen — solche sind bis jetzt nur gelegentlich ausgeführt —, die hoffentlich schon im diesen Sommer vorgenommen werden können, werden mit grösster Wahrscheinlichkeit viel Neues zu Tage fördern, nicht nur in bezug auf die Mysidacéen, sondern auch auf die Euphau-

siacéen, von denen wir bisher nur einige junge Individuen erhalten haben. Da indessen für die Verbreitung der in der Ostsee nicht vorkommenden Mysidacéen, trotz der Unvollständigkeit der Beobachtungen, dieselben Gesetzte wie bei den Dekapoden zu Grunde zu liegen scheinen, habe ich diese Funde schon hier in Kürze erwähnen wollen.

Decapoda.

1. Pandalus Montagui Leach.

St. 22 6 Ex., St. 38 1 Ex., St. 42 2 Ex., St. 49 4 Ex., St. 50 3 Ex.

Die Art dürfte nicht allzu selten im Öresund auftreten. Nach Süden hin ist sie bis ein wenig südwärts von Landskrona angetroffen worden. Sie kommt auf verschiedenem Boden meistens auf Ton vor aber auch auf hartem Grunde mit Schalenkies, Algen und Sand bei 17—35 Met. Tiefe. Lönnberg hat die Art ziemlich zahlreich in der Nähe von unserer Station 26 erhalten.

Länge:[1] Totallänge 65 Mm., Carapax 30 Mm.

2. Pandalina brevirostris (Rathke.)

St. 27 1 Ex., St. 39 1 Ex., St. 49 8 Ex., St. 50 3 Ex.

Diese Art ist bisher nicht im Öresund südlich von Hellebæk erbeutet worden, kommt aber nach Lönnberg im südlichen Kattegat auf sowohl hartem wie weichem Boden häufig vor. Ich habe die Art noch so südlich wie an der südlichen Küste der Insel Hven und ein wenig mehr nordwärts davon (St. 39) gefunden. Im nördlichen Teile des Öresunds sind in der Tiefenrinne Örestvisten mehrere Individuen gefangen worden. Der Boden bestand an diesen Orten aus Ton oder aus Ton mit Schalenkies. Die Tiefe betrug 17—30 Met.

Länge: Totallänge 33 Mm., Carapax 9,5 Mm.

3. Hippolyte gaimardi Milne Edwards.

St. 3 3 Ex., St. 7 1 Ex., St. 12 30 Ex., St. 16 1 Ex., St. 22 20 Ex., St. 38 1 Ex., St. 41 11 Ex., St. 49 1 Ex.

Die Art, die auf dem ganzen Gebiete vorkommt, dürfte eine der allgemeinsten sein. Zahlreich ist sie in dem äusseren tieferen Teil der Lundåkrabucht, 18 Met., Tonboden, bei Landskrona auf hartem Boden mit Laminaria und Rhodophycéen bewachsen, 17—19 Met., und bei Rå, Ton mit Schalen, 20 Met. Nach Lönnberg kommt die Art noch bei Malmö vor und geht durch die Belte in die westliche Ostsee über (Stephensen).

Länge: Totallänge 42 Mm., Carapax 14 Mm.

[1] Hier werden stets die Dimensionen des grössten Individuums angegeben.

4. **Hippolyte pusiola** Kröyer.

St. 49 2 Ex.

Weder von Lönnberg noch von Stephensen wird diese Art als im Öresund oder südöstlichem Kattegat vorkommend angeführt. Im nördlichen Kattegat bei Läsö und Koppargrunden und im Skagerak ist sie nach Stephensen in einzelnen Individuen gefangen worden. Im Öresund ist sie nur einmal im nördlichen Teil von Örestvisten, ganz nahe an der Linie Hittarp—Hellebæk auf einem Boden von Schalenkies und Ton, 28—30 Met, angetroffen worden.

Die Verbreitung dieser Art ist ziemlich weit. Die Art ist bekannt von den Küsten Norwegens her bis nach dem westlichen Teil der Murman Küste, Island, England, Dänemark, bis Grosser Belt (zwischen Tunö und Samsö) und beim nordöstlichen Nord Amerika südwärts bis zum S:t Lawrence Golf.

Länge: Totallänge 22 Mm., Carapax 5,5 Mm.

5. **Hippolyte lilljeborgi** Danielssen.

St. 34 1 Ex., St. 49 1 Ex., St. 53 1 Ex.

Stephensen erwähnt, dass diese im Skagerak häufig vorkommende Art jüngst auch im Öresund, wo sie früher nicht bekannt war, gefangen worden ist. Bei unseren Untersuchungen ist sie bei Hven bei 25—30 Met. Tiefe auf Tonboden, und im Örestvisten bei 28—30 Met. auf Schalenkies und Ton gefangen worden. Sie erscheint indessen ziemlich selten zu sein und die erhaltenen Individuen sind von durchaus geringer Grösse.

Länge: Totallänge 34 Mm., Carapax 12 Mm.

6. **Virbius varians** Leach.

St. 17 1 Ex.

Die Art ist bisher aus dem Sund bei Hallands Väderö (Lönnberg) und von Hellebæk bekannt. Es war ein wenig überraschend die Art so südlich wie in der Mündung der Lundåkrabucht bei 20 Meter Tiefe auf Tonboden zu erhalten.

Länge: Totallänge 21 Mm., Carapax 7 Mm.

7. **Leander squilla** (Linné.)

Diese im Oresund sehr häufige Form ist von einer grossen Anzahl Lokalitäten in der Littoralregion erbeutet worden, beispielsweise Barsebäck im Hafen, Lundåkrabucht, unter Zostera und Algen.

Länge: Totallänge 45 Mm., Carapax 18 Mm.

8. **Leander adspersus** (Rathke.)

Gleich wie die vorige Art und mit dieser zusammen vorkommend ist sie besonders zahlreich unter Zostera und Algenn i seichtem Wasser.

Länge: Totallänge 66 Mm., Carapax 26 Mm.

9. **Crangon crangon** (Linné.)

In der ganzen Littoralregion kommt diese Art sehr zahlreich vor und zwar auf sehr variierendem Boden, z. B. Sand mit Zostera und Chorda filum, unter Algen und auf Ton (hier insbesondere eiertragende Weibchen). In grösster Zahl ist sie in der sandigen Lundåkrabucht in einer Tiefe von 3—6 Met. erhalten worden. Einzelne Individuen sind auch aus tieferen Lokalitäten bei 20—35 Met Tiefe mit *Crangon allmani* Kinahan zusammen gefangen worden.

Die in der Lundåkrabucht vorkommenden Individuen zeigten eine auffallende Farbenübereinstimmung mit dem hellen Sandboden, indem das schwarze Pigment kaum hervortrat und die Tiere ganz hellfarbig waren.

Länge: Totallänge 50 Mm., Carapax 13 Mm.

10. **Crangon allmanni** Kinahan.

St. 2 1 Ex., St. 6 1 Ex., St. 7 2 Ex., St. 20 2 Ex., St. 22 2 Ex., St. 25 13 Ex., St. 26 3 Ex., St. 29 3 Ex., St. 34 3 Ex., St. 35 8 Ex., St. 37 16 Ex , St. 38 8 Ex., St. 39 6 Ex., St. 42 4 Ex., St. 49 15 Ex , St. 50 9 Ex., St. 51 1 Ex., St. 52 12 Ex.

Diese Art wird von Lönnberg als »vereinzelt in tieferem Wasser» vorkommend angeführt, und ist von ihm südöstlich von Hven, 30—33 Met. und in der Tiefe bei Landskrona, 45 Met., erhalten worden. Stephensen scheint diese Notiz, die sich in einer allerdings nicht allzu leicht zugänglichen schwedischen Publikation findet, nicht zu kennen und gibt Hellebæk und in dem westlichen Kattegat den Sund zwischen Samsö und Tunö als Südgrenze an. In vereinzelten Individuen geht die Art sogar noch südlicher als was aus den Lönnbergschen Angaben hervorgeht, da sie noch bei Vikhög, südlich von Barsebäck, erbeutet worden ist. In grösster Menge ist die Art indessen an den oben genannten von Lönnberg angegebenen Lokalen, St. 25, 32—50 Met., Ton mit totem Zostera, nordöstlich von Hven, 28—34 Met., Tonboden sowie im Örestvisten, 28—30 Met , Schalenkies, Ton- und Algenboden, gefangen worden. Die meisten Fundorte liegen zwischen 20 und 35 Meter Tiefe aber auch aus Tiefen von 15 bis 19 Meter ist die Art mit *Crangon crangon* zusammen erhalten worden.

Doflein hat bei seiner Bearbeitung der Decapoden Crustacéen des arktischen Gebietes *Cr. allmanni* als ein Subspecies von *Cr. crangon*, als *Cr. crangon allmanni*, angeführt. Schon einige Jahre früher hatte Lönnberg beim Konstatieren, dass die

in tieferem Wasser vorkommenden Individuen von *Cr. crangon* eine rötliche Farbe annehmen, einen ähnlichen Gedankengang zum Ausdruck gebracht, indem er schreibt: »Ungewiss ist auch, ob nicht ein grosses Vergleichsmaterial Übergänge zur folgenden Art zeigen könnte. Wenigstens habe ich öfters Hindeutungen darauf zu finden geglaubt».

Schon Goës und in späterer Zeit Lagerberg haben bemerkt, dass die schwedische *Allmanni*-form nicht völlig mit der von Kinahan mit diesem Name belegten, übereinstimmt, indem ihr nicht der bei *Cr. crangon* vorhandene Dorn am Merus der ersten Pereiopoden fehlt, ein Verhältnis, das ich auch an sämtlichen aus dem Öresund untersuchten Individuen, habe konstatieren können.

Was weiter die Bestimmung der systematischen Stellung der hier vorliegenden *Allmanni*-form betrifft, so hat die Untersuchung Sars' über die Larvenentwickelung der beiden Arten völlig klar nachgewiesen, dass sie als gut gekennzeichnete Arten betrachtet werden können. Hierzu kommt noch, dass ihre bathymetrische Verbreitung im grossen und ganzen wesentlich verschieden ist. Obgleich, wie ziemlich natürlich ist, im Öresund, wo die Tiefenvariationen nicht allzu bedeutend sind, diese Verschiedenheit nicht gleich markant wie weiter nordlich ist, so ist sie doch völlig ausgeprägt.

Infolge der oben angeführten Vermutung Lönnberg's betreffs des eventuellen Vorkommens von Übergangsformen der beiden Arten, habe ich eine nähere Durchmusterung einer grossen Anzahl Individuen verschiedenen Geschlechts vorgenommen. Wollebæk hat die Frage der Abgrenzung der Arten eingehend erörtert und dabei durch Untersuchung eines sehr grossen aus den südlichen norwegischen Fjords stammenden Materiales, einer Reihe von Charakteren aufgestellt, die das Auseinanderhalten ermöglichen. Dabei hat er gefunden, dass die beiden Kiele des sechsten Abdominalsegments ein für *Cr. allmanni* völlig konstantes Artenmerkmal sind. Sämtliche von mir untersuchten Individuen aus dem Öresund haben auch ausnahmslos dies Merkmal geführt, wenn auch an sehr jungen Exemplaren die Furche zwischen den Kielen undeutlich markiert gewesen ist. Was die anderen von Wollebæk angeführten Differenzen betrifft, so scheinen sie in diesem Gebiete nicht immer allzu konstant oder allzu stichhaltig aufzutreten. Wollebæk hat gefunden, dass bei »a considerable number» von Weibchen von *Cr. crangon* das äussere Filament der ersten Antennen nur unbedeutend kürzer als das innere ist und über die Schuppe der zweiten Antennen hinausreicht. Bei *Cr. allmanni* war das äussere Filament nur etwa halb so lang wie das innere und nicht über die Schuppe hinausreichend. Bei *Cr. crangon* aus dem Öresund hat indessen die überwiegende Mehrzahl Weibchen das äussere Filament von etwa denselben Länge wie die Schuppe. Bei *Cr. allmanni* kann in dieser Hinsicht eine grosse Variation konstatiert werden, indem einige Weibchen das äussere Filament gleich lang wie die Schuppe, andere es dagegen ein wenig kürzer entwickelt haben.

Was den Unterschied in der Grösse der Augen betrifft, so ist dieser nicht besonders ausgeprägt, wenn auch konstatierbar. Auch die verschiedene Form des

zweitletzten Gliedes der Pereiopoden ist für die Öresund-Individuen der beiden Arten zu beobachten.

Betreffs des Baues der Larven, hat Sars nachweisen können, dass die Larven von *Cr. crangon* sich dadurch von denen von *Cr. allmanni* unterscheiden, dass bei ersteren der Hinterrand des dritten Abdominalsegments in einen medialen Dorn ausgezogen ist, welcher denen von *Cr. allmanni* ganz abgeht und dass auch das sechste Segment zwei deutlich entwickelte laterale nach hinten gerichtete Dornen trägt, die bei *Cr. allmanni* sehr klein sind. Die aus dem Öresund erbeuteten Larven stimmen jetzt vollständig überein mit den von Sars gelieferten Diagnosen und in dem ziemlich grossen Material, das zu meiner Disposition gestanden hat, habe ich keine intermediäre Formen beobachten können.

Es erscheint mir also, als ob es richtig wäre, was Wollebæk nach seinen kritischen Bemerkungen geäussert hat: »There do not seem in my opinion to be any more special reasons why *C. allmanni* should be classified as a subspecies of *C. vulgaris*, than could be urged in the case of many other closely allied species». Hinsichtlich der ausgesprochenen Vermutungen betreffs des Vorkommens intermediärer Formen habe ich konstatieren können, dass keine solche im Öresund nachzuweisen sind.

Länge: Totallänge 54 Mm., Carapax 12 Mm.

11. Cheraphilus bispinosus (Hailstone).

St. 13 1 Ex., St. 48 6 Ex.

Diese leicht zu übersehende Form ist vorher von Lilljeborg bei Kullen und nach Stephensen bei Hornbæk und Hellebæk erbeutet worden. Ich habe sie an zwei Stellen beobachtet, nördlich von Hellebæk 20 Met auf hartem Grunde mit Schlacke und in dem äusseren Teil der Lundåkrabucht, 18 Met., Tonboden.

12. Eupagurus bernhardus (Linné).

St. 6 1 Ex., St. 19 ein paar Ex., St. 22 1 Ex., St. 30 1 Ex., St. 36, 37, 38 und 39 zahlreiche Ex., St. 41 2 Ex., St. 42 mehrere Ex., St. 44 und 48 mehrere Ex., St. 49, 50, 51 und 53 zahlreiche Ex.

Die Art wird von Örsted als südlich bis zu der Insel Hven vorkommend angegeben. Von Lönnberg ist sie südwärts bis in die Nähe von unserer Station 28 gefangen worden. Ich habe sie noch so weit nach Süden wie bei Barsebäck beobachten können. Sie kommt aber dort nur in einzelnen Individuen vor und wird eigentlich erst zahlreich im Gebiete nördlich von Hven. Diese Tatsache erklärt auch die von Stephensen gemachte Angabe, dass die Art ihre Südgrenze bei Rungsted erreiche.

Eupagurus bernhardus wird hauptsächlich in tieferen Lokalitäten von 18 Met. abwärts auf verschiedenem Boden, aber vor allem auf weichem Ton angetroffen, aber

sie ist auch auf Schalenkies mit Schlacke gefunden worden. Gewöhnlich lebt sie in Schalen von *Buccinum undatum* und *Neptunea antiqua*, kleinere Individuen auch in solchen von *Littorina littorea* und *Aporrhais pes pelecani*.

Länge: Carapax 31 Mm., in der Regel kleiner.

13. **Anapagurus lævis** (Thompson).

St. 53 1 Ex.

Diese im östlichen Kattegat und Skagerak selten auftretende Art ist früher nicht an der schwedischen Küste beobachtet worden. Ich habe ein einzelnes Exemplar, südwestlich von Kullen auf Tonboden bei 25 Met. Tiefe erhalten.

Länge: Carapax 6 Mm.

14. **Galathea intermedia** Lilljeborg.

St. 49 1 Ex.

Stephensen führt an, dass diese Art zwischen Hven und Taarbæk gefunden worden ist. Von Lönnberg ist sie nicht südlich von der Linie Hittarp—Hellebæk getroffen worden und das einzige Exemplar, das ich Gelegenheit zu beobachten hatte, stammt aus dem nördlichen Teile von Örestvisten, 28—30 Met. mit Boden von Ton und Schalen.

Länge: Carapax 5 Mm.

15. **Inachus dorsettensis** (Pennant).

St. 38 1 Ex.

Diese Art, die bisher nicht südlich von Gilleleje gefunden worden ist, ist in einem einzelnen Individuum nordwestlich von der Insel Hven, 18—20 Met., auf Boden von sandgemischtem Ton mit Schalen und Schlacke erhalten worden.

Carapax: Länge 14 Mm., Breite 12 Mm.

16. **Hyas araneus** (Linné).

St. 16 1 Ex., St. 29 1 Ex.

Örsted gibt an, dass diese Art bei Landskrona vorkomme, von Stephensen wird indessen Hellebæk als Südgrenze angegeben. Zweifelsohne ist die Art im Öresund ziemlich selten. Von mir ist sie nur auf zwei Lokalitäten beobachtet worden, schräg gegenüber Taarbæk, 19—21 Met., auf Tonboden und nördlich von der Staffansbank, 20—25 Met., auf Ton mit Schalen und totem Zostera.

Auffallend ist, dass diese Art im Öresundgebiet selten auftritt, während *H. coarctatus* verhältnisweise häufiger vorkommt. An der Küste von Bohuslän ist das Vorkommen gerade entgegengesetzt.

Carapax: Länge 76 Mm., Breite 53 Mm.

17. **Hyas coarctatus** Leach.

St. 34 2 Ex., St. 49 5 Ex., St. 53 4 Ex.

Diese Art ist bisher, soweit bekannt, nicht südlich von Hellebæk erhalten worden. Bei unseren Untersuchungen ist sie bei Hven, 25—30 Met. auf Ton mit totem Zostera und Schalen gefunden worden. Ziemlich zahlreich scheint sie weiter nordwärts, z. B. in Örestvisten 28—30 Met. aufzutreten.

Carapax: Länge 50 Mm., Breite 38 Mm. Ein eiertragendes Weibchen, Länge 22 Mm., Breite 10 Mm.

18. **Portunus depurator** (Linné).

St. 18 1 Ex., St. 31 1 Ex., St. 35 2 Ex., St. 38 2 Ex., St. 52 1 Ex., St. 53 4 Ex.

Die Art ist südwärts bis zu Taarbæk angetroffen worden und scheint im Öresund nicht allzu selten zu sein. Sie kommt von 17 bis wenigstens 35 Met. vor, auf Boden von wechselnder Beschaffenheit, Sand, Ton, unter Algen, totem Zostera, bisweilen auch auf Schlacke.

Carapax: Länge 30 Mm., Breite 38,5 Mm.

19. **Carcinus moenas** (Linné).

Diese Art kommt sehr allgemein in der ganzen Littoralregion vor und geht bekanntlich auch in die Ostsee über.

IV. Einige Beobachtungen über das Vorkommen von Dekapoden-larven und Jugendformen im Öresund.

Über die Fortpflanzungszeit, das Auftreten von Larven im Plankton und andere damit im Zusammenhang stehende Fragen liegen betreffs der in unseren Meeren vorkommenden Dekapoden nur einzelne Notizen vor, von denen die meisten von Aurivillius herstammen. Einige diesbezügliche Daten sind auch von Stephensen in seiner Fauna zusammengestellt worden.

Obgleich die bis jetzt zur Aufklärung in dieser Richtung vorgenommenen Untersuchungen sehr fragmentarisch [1] sind, will ich hier darüber einige Mitteilungen machen und hoffe in der nächsten Zeit, sobald systematische und eine längere Zeit

[1] Die wenigen zu meiner Verfügung stehenden Planktonproben geben keine sichere Vorstellung von den Wasserschichten in welchen die betreffenden Larven vorkommen, ich habe deshalb alle Tiefenangaben vermieden.

umfassende Planktonbeobachtungen dies ermöglichen, diese vervollständigen zu können. Es wäre nämlich sicherlich, unter anderem um die Verbreitungsbedingungen genauer zu erforschen, von Interesse festzulegen, in welcher Ausdehnung die Wasserbewegungen Larvenformen aus anderen Gebieten, insbesondere aus dem Kattegat und dem Skagerak nach dem Öresund führen können. Bezüglich anderer planktonischer Organismen, wie z. B. der Rippenquallen (Pleurobrachia) liegen Beobachtungen vor, aus denen hervorgeht, dass diese in grösserer Menge in dem aus dem Kattegat stammenden Bodenwasser ziemlich weit südlich im Öresund vorkommen. Ob nun, wie nicht unwahrscheinlich ist, analoge Verhältnisse bezüglich der Dekapodenlarven bestehen, darüber geben die vorliegenden Observationen keine sichere Auskunft.

Pandalus montagui Leach.

1900. G. O. Sars: Account of the Postembryonal Development of Pandalus borealis.

Eiertragende Weibchen von dieser Art sind merkwürdigerweise niemals beobachtet worden, obgleich die Untersuchungen während der Fortpflanzungszeit ausgeführt worden sind. Dagegen sind verschiedene Entwickelungsstadien nicht allzu selten gefangen worden. Eine Vorstellung von dem zeitlichen Vorkommen dieser Larven giebt folgende Übersicht, wo die verschiedenen Stadien mit den entsprechenden von *P. borealis* Kr. übereinstimmend bezeichnet sind.

Zeit	Ort	Anzahl Individuen								Postlarvale
		Stad. 1	Stad. 2	Stad. 3	Stad. 4	Stad. 5	Stad. 6	Stad. 7	Stad. 8	
Juli 17	St. 7	—	—	—	—	—	1	1	—	8
» »	St. 13	1	—	1	1	1	3	2	—	2
» »	St. 49	—	—	1	2	—	—	4	5	2
» 18	St. 50	—	—	—	—	—	—	—	1	1
» »	St. 52	—	1	—	—	1	—	2	2	—
» 22	St. 7	—	—	—	—	—	—	2	2	—
Okt. 4	St. 10	—	—	—	—	—	—	—	1	—
» »	St. 48	—	—	—	—	—	—	—	—	22

Bei Bohuslän hat Aurivillius eiertragende Individuen bis Mai gefunden. Noch im Juli sind im Öresund vereinzelte frühe Zoea gefangen worden. Bei dieser Gelegenheit waren indessen die meisten Larven schon in die letzten Stadien, einige bereits in das postlarvale Stadium übergegangen. Im Oktober waren nur das letzte larvale und das postlarvale Stadium zu beobachten und somit muss die postembryonale Entwickelung bei diesem Zeitpunkt als abgeschlossen betrachtet werden. Aus den gemachten Beobachtungen dürfte sich somit ergeben, dass die Fortpflanzung sich hauptsächlich zu derselben Jahreszeit wie im Skagerak und im Kattegat vollzieht.

Auch dürfte es hervorgehoben werden müssen, dass die Larven nicht unbeträchtlich weiter südwärts gefunden worden sind, als die ausgewachsenen Individuen.

Pandalina brevirostris (Rathke).

1900. G. O. Sars: Account on the Postembryonal Development of Pandalus borealis.

Mitte Juli sind eiertragende Weibchen dieser Art im nördlichen Teil des Öresunds angetroffen worden. Auch Lönnberg führt für Juli eiertragende Individuen aus dem Skeldervikgebiet an. Die Eier zeigten verschiedene Entwickelungsgrade, indem einige ziemlich frisch abgesetzt waren, während andere schon die pigmentierten Augen der Embryonen aufwiesen. Larven sind im Juli nicht beobachtet worden, sondern nur im September und Oktober auf den nördlichen Stationen 44, 45 und 48. Die postembryonale Entwickelung scheint nur von kurzer Dauer zu sein, da die Larven schon beim Beginn des Herbstes (Ende September, Beginn Oktober) die Metamorphose durchlaufen haben, nach dem sie sicherlich nicht früher als im August ausgeschlüpft sind. Im Gegensatz zur vorigen Art vollzieht sich somit der ganze Entwickelungsprozess in der warmen Jahreszeit.

Virbius varians (Leach).

1912. G. O. Sars: Account of the Postembryonal Development of Hippolyte varians Leach.

Unter den wenigen Individuen dieser Art, die ich habe beobachten können, befand sich auch ein eiertragendes Weibchen mit soeben abgesetzten Eiern $^{17}/_{7}$ 1910. Lönnberg hat in der Skeldervik zu derselber Zeit eiertragende Weibchen gefunden. Diese Beobachtungen stimmen mit denen von Aurivillius aus anderen Gebieten überein.

Sars hat vor kurzer Zeit die postembryonale Entwickelung dieser Art beschrieben und gibt an, dass die späteren Stadien sich leicht dadurch von den verwandten von *Hippolyte* unterscheiden lassen, dass den drei letzten Pereiopoden die Exopoditen fehlen [1]. Nur einmal und zwar Mitte Juli habe ich bei St. 52 zwei solche Larven im Stadium 5 gefunden.

Leander squilla (Linné).

Weibchen mit soeben ausgeschlüpften Embryonen sowohl als solche mit frisch abgesetzten Eiern sind zu Beginn des Juli beobachtet worden.

Leander adspersus (Rathke).

1897. Th. Mortensen: Undersøgelser over vor almindelige Rejes (Palæmon Fabricii Rathke) Biologi og Udviklingshistorie.

Eiertragende Weibchen mit entwickelten Eiern sind im Juli gefunden worden.

[1] Stephensen hat jedoch in der letzten Zeit eine *Spirontocaris-(Hippolyte-)* mysis beschrieben, die auch diesen Charakter zeigt.

Crangon crangon (Linné).

1890. E. Ehrenbaum: Zur Naturgeschichte von Crangon vulgaris Fabr.
1890. G. O. Sars: Bidrag til Kundskaben om Decapodernes Forvandlinger. III.

Ehrenbaum hat gezeigt, dass diese Art jährlich zwei verschiedene Fortpflanzungsperioden hat. Die erste fällt in den Zeitraum von Mitte April bis Mitte Juni, die zweite umfasst die Frist von Mitte Oktober bis Mitte November. Augenscheinlich ist dies auch der Fall im Öresund. Ich habe eiertragende Weibchen sowohl im Juli wie im Oktober angetroffen. Am Anfang des Juli habe ich zahlreiche eiertragende Individuen wahrgenommen und zwar hauptsächlich solche mit frisch abgesetzten Eiern. Vereinzelt sind solche auch Ende Juli und Anfang August gefunden worden. Zu Beginn des Oktober habe ich nicht nur neu abgesetzte sondern auch weit entwickelte Eier beobachten können.

Die von den Larven von *Cr. allmanni* leicht unterscheidbaren Larven dieser Art sind sehr zahlreich im Plankton gefunden worden. Im Juli sind überwiegend ältere Stadien (4—6), im September, da ich auf St. 44 ($^{22}/_{9}$) etwa 40 Ex. erhielt, waren ausschliesslish die Stadien 3—5 repräsentiert. Diese sämtlichen Larven dürften somit von der ersten Fortpflanzungsperiode herstammen.

Crangon allmanni Kinahan.

1890. G. O. Sars: Bidrag til Kundskaben om Decapodernes Forvandlinger. III.

Nach Wollebæk vollzieht sich die Fortpflanzung dieser Art nur einmal des Jahres und zwar an der norwegischem Küste im Frühling. Die Larven schlüpfen im Sommer aus. Am Anfang des Juli habe ich mehrere eiertragende Weibchen mit neuen oder ein wenig entwickelten Eiern gesehen. Ende Juli sind die Eier oft so weit entwickelt, dass die Augen der Embryonen durch die Eierhaut hindurchschimmern und zu Beginn des Oktober habe ich Weibchen mit teilweise ausgeschlüpften Embryonen beobachten können.

Bei Durchmusterung des gerade von dieser Art äusserst grossen Larvenmaterials ergibt sich indessen, dass sie auch ziemlich früh im Jahre ausschlüpfen. So habe ich z. B. Mitte Juli die Stadien 3—5 sehr zahlreich gefunden und ebenfalls im September und Oktober sind diese Stadien häufig vertreten. In Beginn des Oktober habe ich zum ersten Male eine grössere Anzahl früherer Bodenstadien von geringer Körpergrösse beobachten können (St. 48 $^{4}/_{10}$ 1910).

Was die Verbreitung anbetrifft, so kommen die Larven dieser Art über das ganze Gebiet hin jederorts sehr häufig — südwärts von St. 7 bis nordwärts bei St. 53 — vor.

Pontophilus spinosus Leach.

1890. G. O. Sars: Bidrag till Kundskaben om Decapodernes Forvandlinger. III.

Von dieser Art, die im Öresund nicht gefunden worden ist, die aber im Kattegat südlich bis Stora Middelgrund vorkommt, habe ich eine einzige Larve (St. 48) im Oktober zu beobachten Gelegenheit gehabt.

Cheraphilus bispinosus (Hailstone).

1890. G. O. Sars: Bidrag til Kundskaben om Decapodernes Forvandlinger. III.

Die Fortpflanzung dieser Art scheint sich ebenfalls im Sommer zu vollziehen. Ich habe sowohl frühe Larvenstadien wie postlarvale Individuen im Juli gesehen, südwärts bis St. 13. Ende September und Anfang Oktober sind späte Zoea und postlarvale Formen im nördlichen Teil des Öresunds, St. 44, 48, 50 und 52 angetroffen worden.

Eupagurus bernhardus (Linné).

1890. G. O. Sars: Bidrag til Kundskaben om Decapodernes Forvandlinger. II.

Betreffs der Paguriden (diese und die folgende Art) ist das Vorkommen planktonischer Zoeastadien von Aurivillius erwähnt worden für die Zeit von Juli bis August. Metazoeastadien sind im August und eiertragende Weibchen von März bis in den Sommer erhalten worden. Zu gleicher Zeit wird von dem Forscher hervorgehoben, dass die Entwickelungsperiode den grössten Teil des Jahres umfasst, was ja auch Sars hat konstatieren können.

Im Öresund sind Larven von *E. bernhardus* neben solchen von *Crangon* zweifelsohne die am häufigsten vorkommenden aller Dekapodenlarven. Sie sind erbeutet worden von Lundåkrabukt (St. 13) bis südlich von Kullen (St. 53). Im Juli sind die Zoeastadien am zahlreichsten vorhanden, später, im September, da grosse Mengen gefangen worden sind, kommen die Metazoeastadien in der Majorität vor, obgleich auch zahlreiche Zoeastadien beobachtet worden sind.

Anapagarus chirocanthus (Lilljeborg.)

1890. G. O. Sars: Bidrag til Kundskaben om Decapodernes Forvandlinger. II.

Larven dieser Art sind zwischen Helsingborg und Kullen (St. 44—53) angetroffen worden, ohne dass ausgewachsene Individuen hier beobachtet worden sind. Gewöhnlich sind nur einzelne Individuen erbeutet worden. Auf unserer Station 45 sind jedoch einmal 13 Ex. in einem einzigen Zug gefangen worden. Im Juli sind nur Zoeastadien, im September und Oktober auch Metazoea gefunden worden.

Galathea intermedia Lilljeborg.

1890. G. O. Sars: Bidrag til Kundskaben om Decapodernes Forvandlinger. II.

Von dieser Art habe ich nördlich von Helsingborg Zoea und Metazoeastadien von Mitte des Juli bis September gesehen. Sie kommen nicht allzu häufig vor-

Hyas araneus (Linné) und H. coarctatus Leach.

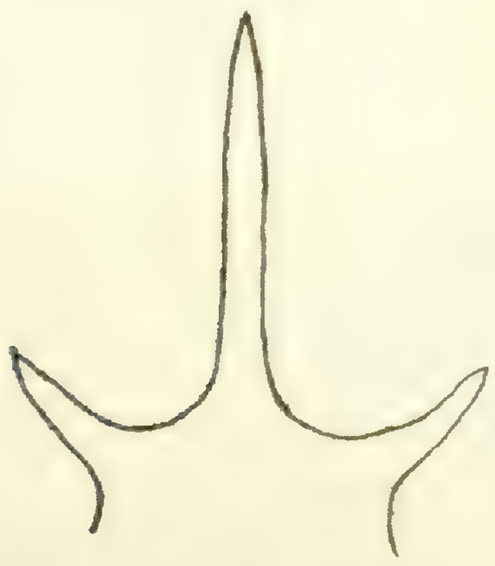
1911. H. C. Williamson: Report on Larval and later Stages of certain Decapod Crustacea.

Eine *Brachyuren*-Larve, die nach der Diagnose Williamson's ohne Schwierigkeit als der Gattung *Hyas* zugehörig zu identifizieren ist, habe ich einmal beobachtet (St. 52 $^{18}/_{7}$). Ob die genannte Larve völlig identisch mit der Williamson's ist, habe ich nicht sicher entscheiden können. Wenn dies indessen der Fall wäre, dürfte sie *H. araneus* angehören.

Megalopa.

St. 49 $^{17}/_{7}$ 1911. St. 53 $^{18}/_{7}$ 1911.

Die von mir erhaltene Megalopa von *Hyas* stimmt in den meisten Zügen mit der von Williamson gemachten Beschreibung desselben Stadiums von *H. araneus* überein, weicht aber in ein paar Merkmalen ziemlich beträchtlich davon ab.



Textfig. 1. Rostrum.

Textfig. 2. Carapax im Seitenansicht.

Hyas coarctatus Leach. Megalopa.

Rostrum dreigezähnt (Textfig. 1), mit langem Mitteldorn und zwei Seitendornen. Die Länge des Mitteldorns ist ungefähr zweimal so gross wie die des Seitendorns. Auch der Dorsaldorn (Textfig. 2), am Carapax reicht weiter nach hinten bis am dritten Abdominalsegmente vorbei. Hinter den Augen ist der Seitenrand des Carapax mit einer kleinen Ausbuchtung versehen. Gleich wie bei *H. araneus* ist die Coxa der Pereipoden 2—4 mit je einem Zahn ausgerüstet.

Dieser Abweichungen wegen habe ich das Stadium mit dem von Williamson beschriebenen nicht identifizieren können. Wenn dieses gemäss der Vermutung Williamson's dem *H. araneus* angehört, dürfte das von mir erhaltene zu *H. coarctatus* zu stellen sein.

Wie oben bereits hervorgehoben ist, ist diese letzte Art im Untersuchungsgebiet die häufigere der beiden.

Portunus depurator (Linné).

1873. A. Stuxberg: Karcinologiska iakttagelser.
1911. H. C. Williamson: Report on Larval and later Stages of certain Decapod Crustacea.

In seiner »Karcinologiska iakttagelser» hat Stuxberg das erste Zoeastadium von *P. depurator* beschrieben, gibt aber keine Abbildungen dazu und auch in anderer Hinsicht ist seine Beschreibung nicht allzu vollständig und zuverlässig. Die postembryonale Entwickelung der Gattung *Portunus* ist hinsichtlich der beiden Arten *P. holsatus* und *P. puber* in vollständiger Weise von Williamson beschrieben worden. Auch zuvor hat Cano einige Mitteilungen darüber gemacht, seine Arbeit ist mir aber nicht zugänglich gewesen. Auch von *P. depurator* hat Williamson das erste Zoeastadium beschrieben und abgebildet.

In nördlichen Teil des Öresunds habe ich einige Brachyuren-Zoea gefangen, die mit Sicherheit zur Gattung *Portunus* angehören. Alle die erbeuteten Individuen (3—5 Zoea) gehören meines Erachtens derselben Art an und treten zahlreich auf. Gleichzeitig sind auch Megalopa und frühe Jugendstadien erhalten worden. Die beiden letztgenannten Entwickelungsstadien stimmen mit den entsprechenden Williamsonschen nicht genau überein. Mit grosser Wahrscheinlichkeit dürften sie der mit *P. holsatus* nahe verwandten Art *P. depurator* zuzuteilen sein. Bei genauerer Durchmusterung des Materials zeigten auch die Zoeastadien einige, wenn auch nicht allzu grosse Abweichungen von dem entsprechenden Stadien von *P. holsatus*. Dank dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn Dr. H. C. Williamson bin ich in der Lage gewesen, mehrere Stadien von *P. holsatus* mit den von mir erhaltenen vergleichen zu können. Ich habe dabei Gelegenheit gehabt meine frühere Beobachtungen bestätigen zu können und halte es für berechtigt die genannten Larven jedenfalls vorläufig unter *P. depurator* zu rubrizieren und hoffe in der nächsten Zeit Gelegenheit zu finden, eine nähere Untersuchung der lebenden Larven vorzunehmen, um die Pigmentverhältnisse, die bekanntlich oft sehr konstante und distinkte Artmerkmale sind, genauer festlegen zu können.

Für die Zugehörigkeit der genannten Zoea zu *P. depurator* spricht nun sowohl die Tatsache, dass die frühesten erbeuteten Larven (dritte Zoea) mit dem ersten von Williamson schon beschriebenen Zoeastadium dieser Art im Bau des Telsons übereinstimmen wie auch der Umstand, dass im fraglichen Gebiet *P. depurator* ziemlich häufig vorkommt, während *P. holsatus* erst im nördlichen Kattegat angetroffen worden ist, übrige Portuniden nur vereinzelt in diesem Gebiete vorkommen.

Erste Zoea.

Williamson hebt hervor, dass die Zoea dieser Art mit derselben von *P. holsatus* und *P. puber* ziemlich viele Übereinstimmungen darbietet. Carapax mit langem gebogenem Dorsalstachel. und zwei Seitenstacheln versehen, die länger als bei den genannten Arten sind. Rostrum lang, schwach gebogen. Branchiostegalzahn vorhanden. Die Exopoditen der ersten und zweiten Maxillarfüsse mit 4 gefiederten Haaren

versehen. Abdomen lang, 6-gegliedert mit der Hinterkante der Segmente 2—5 schwach gezähnt. Segmente 2 und 3 dorsal mit je zwei zahnartigen Vorsprüngen versehen. Telson mit 6 gefiederten Haare am hinteren Rande. Von den am Seitenteile des Telsons sitzenden drei Dornen ist der obere und seitliche deutlich gröber als der obere und mediale, der auch hakenförmig gebogen ist.

Textfig. 3.
Portunus depurator (L.)
Zoea 3.
Äussere Antenne.

Zweite Zoea unbekannt.

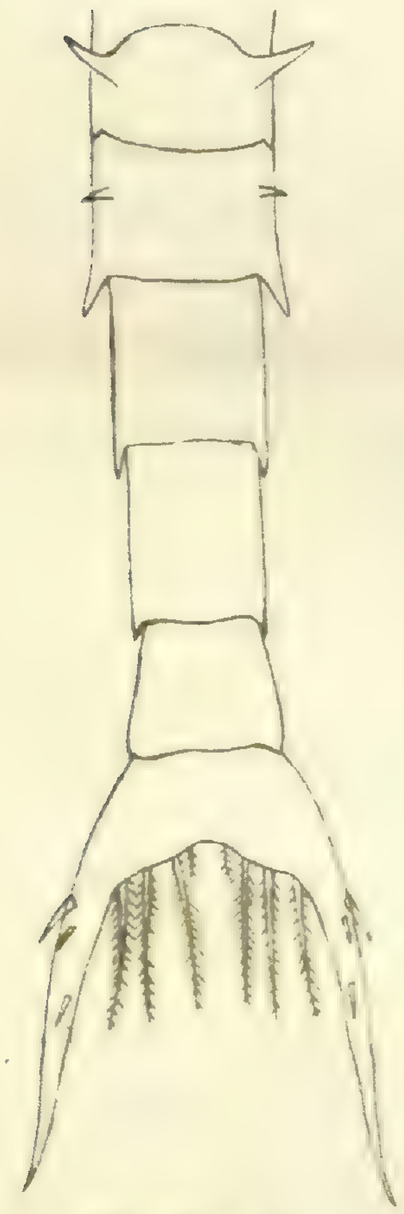
Dritte Zoea. Taf. I. Fig, 1.

Carapax mit einzelne Haaren besetzt. Dorsalstachel bogenförmig. Rostrum nur wenig gebogen, kürzer als der stark gebogene Dorsalstachel. Seitenstachel lang nach abwärts gebogen.

Innere Antennen kegelförmig, an der Spitze haartragend.

Äussere Antennen (Textfig. 3.) aus drei Ästen bestehend, indem auch der Endopodit als ein kleiner blattähnlicher Anhang auftritt. Der Stachelfortsatz ist doppelt länger als der Exopodit.

Der undeutlich 2-gegliederte Exopodit der ersten und zweiten Maxillarfüsse trägt 8 Fiederhaare. Hinter diesen Extremitäten tritt die hervorsprossende Anlage der dritten Kieferfüsse und der Pereiopoden hervor.



Textfig. 4.
P. depurator (L.)
Zoea 3. Abdomen.

Abdomen (Textfig. 4) ist jetzt 7-gegliedert, indem das Telson vom zweitletzten Segment abgesetzt ist. Die Hinterränder der Segmente 3, 4 und 5 jederseits in eine Spitze ausgezogen. Diese ist am grössten am Segment 3, und tritt nur als eine schwach angedeutete Ausbiegung am Segment 5 hervor. Bei *P. holsatus* ist der Hinterrand dorsal von der Spitze gezähnt. (Siehe Williamson Taf. II. Fig. 10 und 12.) Etwas Ähnliches kann man bei *P. depurator* nicht beobachten.

Die Pleopoden sind als kleine hügelförmige Anlagen an der ventralen Seite des Abdomens wahrzunehmen. An der Innenseite der beiden Fortsätze des Telsons erkennt man drei Paare gröbere und 1 Paar innere feinere cilierte Borsten. Im übrigen ist die Bewaffnung dieselbe wie im vorigen Stadium.

Vierte Zoea.

Sowohl Dorsal- wie Rostralstachel länger als im vorigen Stadium. Der Endopodit der äusseren Antennen (Textfig. 5.) hat sich weiter entwickelt und erreicht etwa $^1/_3$ der Länge des Stachelfortsatzes, der Exopodit $^2/_3$ — $^3/_4$ der Länge dieses

Fortsatzes. Der Exopodit der ersten und zweiten Maxillarfüsse ist deutlich zweigliederig und mit 10 gefiederten Haaren versehen.

Abdomen hat sich ziemlich verändert. Nur das Segment 2 trägt dorsale Haken. Die ausgezogene Spitze des Segments 3 erreicht $^1/_2$ vom folgenden Segment, dessen Spitze etwa $^1/_3$ vom folgenden erreicht. Segment 5 nur mit einem schwachen lateralen Zahn. Segment 6 deutlich vom Telson geschieden. Pleopoden klein, länglich, am kleinsten beim sechsten Segment. Die Bewaffnung des Telsons (Textfig. 6) stimmt mit derjenigen des vorigen Stadiums überein, abgesehen davon, dass der Hinterrand noch ein Paar kleiner Borsten trägt.

Textfig. 5.
P. depurator (L.)
Zoea 4.
Äussere Antenne.

Textfig. 6.
P. depurator (L.)
Zoea 4.
Telson.

Textfig. 7.
P. depurator (L.)
Zoea 5.
Äussere Antenne.

Textfig. 8.
P. depurator (L.)
Zoea 5.
Telson.

Fünfte Zoea. Pl. I. Fig. 2.

Die ganze Gestalt erscheint hier beträchtlich vergrössert. Carapax wie im vorhergehenden Stadium.

Äussere Antennen (Textfig. 7). Der Endopodit ist lang; mehr als $^3/_4$ von dem Stachelfortsatz, der etwa die doppelte Länge von dem Exopoditen erreicht.

Der Exopodit der ersten und zweiten Maxillarfüsse mit 12 gefiederten Haaren. Der Endopodit des ersten Maxillarfusses 5-, derselbe des zweiten 3-gegliedert. Die

Pereiopoden sind deutlich vorhanden, das erste Paar mit gut entwickelter Schere, die übrigen mit mehr oder weniger deutlicher Artikulation.

Abdomen: (Textfig. 8.) Segment 2 wie vorher. Die nach hinten auslaufende Spitze des Segments 3 etwa von derselben Länge wie das folgende Segment Dieselbe Spitze letztgenannten Segments $^2/_3$ des folgenden. Segment 5 mit einer etwas kürzeren Spitze ausgestattet. Die Pleopoden blätterförmig, borstenlos, doppelt so lang wie im vorigen Stadium. Das Telson etwas verschmälert. Die Bewaffnung des Telsons wie im vorigen Stadium. Von den vier kleineren Borsten des Hinterrandes sind die beiden inneren deutlich schwächer als die beiden äusseren.

Dieses Stadium stimmt nahe mit demselben von *P. holsatus* überein. Der Bau der Abdominalsegmente zeigt jedoch, wie oben beschrieben ist, einige Verschiedenheiten.

Megalopa (Pl., Fig. 3—4).

Länge des Carapax 2,5 Mm., Breite 1,5 Mm.

Carapax oval. Die Spitze des Rostrums quer gegen die Basis abgesetzt, länger als bei *P. holsatus*. Der Dorsalstachel wird wie bei dieser Art vermieden. Die äusseren Antennen $^1/_3$ länger als das Rostrum. Ischium der ersten Pereiopoden mit einem Haken. Die übrigen Pereiopoden mit Ausnahme des letzten Paares haben am Coxopodit jeder einen schwach nach hinten gekrümmten Stachel. Am letzten Paar sind die beiden terminalen Glieder blätterförmig erweitert.

Abdomen wohlentwickelt. Pleopoden gross, mit Borstenbesatz.

Erstes Jugendstadium (Pl., Fig. 5—6).

Länge des Carapax: 3 Mm., Breite 3 Mm.

Carapax rauh, mit einzelner Haaren besetzt. Rostrum 3-gezähnt, mit kleinem medianem Zahn und feingesägtem Rande. An jeder Seite führt Carapax 5 Zähne, von denen der vordere zugleich den Hinterrand der Orbita bildet. Der erste, dritte und fünfte derselben von vorn sind vorwärts gebogen und am Hinterrande gesägt, der zweite und vierte sind klein und beträchtlich schwächer markiert als bei *P. holsatus* (Pl. Fig. 6).

Die Coxaldorne der Pereiopoden 2—4 sind verschwunden, gleich wie der Zahn am Ischium der ersten Pereiopoden. Dagegen trägt jetzt das Carpus derselben einen Zahn. Die beiden terminalen Glieder des letzten Pereiopodenpaares sind platt und breit, am Rande mit langen kräftigen gefiederten Haaren besetzt.

Die genannten Entwickelungsstadien habe ich grösstenteils auf den Stationen 48 und 52, einzelne Zoea auch bei St. 25, 41, 44, hauptsächlich im September und Oktober erhalten. Die Mehrzahl der Zoea gehörten dem vierten und fünften Stadium an und nur eine Minderzahl dem dritten. Megalopa und Jugendstadien sind nur im Oktober (St. 48) angetroffen worden und zwar 2 Ex. Megalopa und 3 Ex. Jugendstadien. Eiertragende Weibchen von *P. depurator* habe ich im Juli beobachten können.

Carcinus mœnas (Linné).

1903. H. C. Williamson. On the Larval and Early Young Stages of Carcinus mœnas.

Eiertragende Weibchen sind im Juli beobachtet worden. Gleichzeitig sind auch planktonische Larvenformen, 3—4 Zoea und Megalopa dieser Art angetroffen worden. Ende September und Anfang Oktober sind 4 Zoea und Megalopa häufig beobachtet worden.

V. Bemerkungen über die Zusammensetzung der Dekapodenfauna des Öresunds und die zoogeographische Natur des Öresundgebietes.

Von den vereinzelten Angaben, die von Örsted zu obigem Gegenstande beigetragen worden sind und über die ich oben kurz referiert habe, abgesehen, stammen die ersten mehr detaillierten faunistischen Lokalberichte von Lönnberg. Zwar hat Lilljeborg was die Umgebung von Kullen betrifft auf einige Fundorte von Dekapoden hingewiesen, doch berühren seine Angaben nicht eigentlich die von mir untersuchten Gebiete.

Lönnberg teilt den Öresund in drei verschiedene biogeographische Regionen. Die erste befindet sich südlich von der Bank zwischen Malmö, Saltholm und Amager (»der Südgrenze des Öresunds»). Die mittlere Region erstreckt sich von dieser Grenzlinie nordwärts bis zu einer Linie, die Lönnberg vorschlagsweise zwischen Hittarp und Hellebæk zieht, und repräsentiert somit den Öresund im engerem Sinne. Der nördlich von dieser Linie belegene Teil des geographischen Öresunds wäre biologisch und zoogeographisch dem Kattegat einzuverleiben. In dieser Arbeit ist bisher die Bezeichnung »Öresund» im weitesten, d. h. geographischen Sinn zu fassen.

Für die mittlere der genannten drei Regionen führt Lönnberg folgende 9 (7) Dekapoden an:

Pandalus montagui Leach.
Hippolyte gaimardi Milne Edwards.
Leander adspersus (Rathke).
Crangon crangon (Linné).
» *allmanni* Kinahan.
Eupagurus bernhardus (Linné).
Lithodes maia [1] (Linné).
Hyas araneus [1] (Linné).
Carcinus mœnas (Linné).

Von diesen Arten kommen nur 4 südlich der Regionsgrenze vor.

[1] Sowohl *Lithodes maia* wie *Hyas araneus* sind von Lönnberg selbst nicht beobachtet worden, sondern nur auf Grund von Angaben von anderer Seite angeführt worden.

Durch hauptsächlich dänische Untersuchungen, deren Resultate in dem Verzeichnis und der Fauna Stephensen's zusammengestellt worden sind, werden dann noch folgende Arten dem mittleren Öresund zugeteilt:

Hippolyte lilljeborgi Danielssen.
Leander squilla (Linné).
Galathea intermedia Lilljeborg.
Nephrops norvegicus (Linné).
Portunus depurator (Linné).

Durch die vorliegenden Untersuchungen wird die Fauna des Öresunds noch durch folgende Formen, die südlich von, sowie an der Grenze Hittarp—Hellebæk beobachtet worden sind, komplettiert:

Pandalina brevirostris (Rathke) (bis südlich von Hven).
Hippolyte pusiola Kröyer (bis an der Grenze).
Virbius varians Leach (bis südlich von Landskrona).
Cheraphilus bispinosus (Hailstone) (bis südlich von Landskrona)
Inachus dorsettensis (Pennant) (bis nördlich von Hven).
Hyas coarctatus Leach (bis nördlich von Hven).

Der Vollständigkeit wegen dürfte hervorgehoben werden müssen, dass *Athanas nitescens* (Montagu), *Nephrops norvegicus* (Linné), *Lithodes maia* (Linné), und *Galathea intermedia* Lilljeb. [1], die von verschiedenen Autoren für den mittleren Oresund aufgeführt worden sind, bei unseren Untersuchungen nicht angetroffen worden sind.

Für das Gebiet nördlich der Grenze ist nur *Anapagurus lævis* (Thompson) als neu anzuführen. Die Art ist nämlich zuvor noch nicht so südlich gefunden worden.

Obgleich es natürlich durchaus unberechtigt wäre auf Grund einer Tiergruppe, die wie die Dekapoden im Öresund durch relativ wenige und im allgemeinen nicht allzu individuenreiche Arten vertreten ist, eine durchgeführte tiergeographische Abgrenzung vorzunehmen, habe ich doch die Überzeugung, dass eine Zusammenstellung der Verbreitung der Öresunddekapoden mit den allgemeinen hydrographischen Bedingungen des Gebiets nicht ganz ohne Interesse sein dürfte. Gewisse dabei konstatierbaren Regelmässigkeiten in dem Vorkommen der Arten dürften jedenfalls geeignet sein einen Beitrag zur Kenntnis der Faunanatur des Öresunds zu liefern. Ich gehe um so lieber an die Veröffentlichung dieser Ergebnisse als auch die zugleich angetroffenen Arten der Mysidacéen und Pantopoden, wie schon hervorgehoben ist, im grossen und ganzen dieselbe Verbreitung zu haben scheinen.

Es scheint mir dabei ganz augenfällig zu sein, wie die Hittarp—Hellebæk-Linie die Südgrenze von nur einer ziemlich mässigen Artenzahl ist, nämlich *Hippolyte pusiola* Kr., die bisjetzt nur einmal so südlich getroffen ist und nicht unwahrscheinlich noch mehr südwärts gefunden werden kann, *Homarus gammarus* (L.), die im fraglichen Gebiet südlich etwa von Kullen keinen geeigneten Boden findet, *Galathea nexa* Embleton samt einigen *Brachyuren*, die nur vereinzelt im südlichem Kattegat gefunden worden sind. Auch mag es hervorgehoben werden, dass von den Formen, die durch

[1] Die letzgenannte Art ist jedoch ganz nahe an der Grenze erbeutet worden.

Lönnberg im Skelderviksgebiet erbeutet worden sind, sämtliche mit Ausnahme von *Cancer pagurus* (Linné) schon im Öresund gefunden worden sind.

Südlich von Hven indessen verändert die Dekapodenfauna ihren ganzen Charakter. Bis dorthin kommen vor: *Hippolyte lilljeborgi*, *Athanas nitescens*, *Nephrops norvegicus?*, *Lithodes maia?*, *Inachus dorsettensis* und *Hyas coarctatus*. Dazu kommt noch, dass *Pandalus montagui*, *Pandalina brevirostris*, *Cheraphilus bispinosus*, *Galathea intermedia*, *Hyas araneus* und *Portunus depurator* nicht beträchtlich weiter nach Süden gehen und dass die bis Hven häufig vorkommenden Formen, *Crangon allmanni* und *Eupagurus bernhardus*, zwischen Landskrona und Barsebäck nur vereinzelt auftreten.

Mit zwei Ausnahmen sind die übrigen südlich von Landskrona erhaltenen Formen sämtlich solche, die wenigstens noch in der westlichen Ostsee vorkommen.

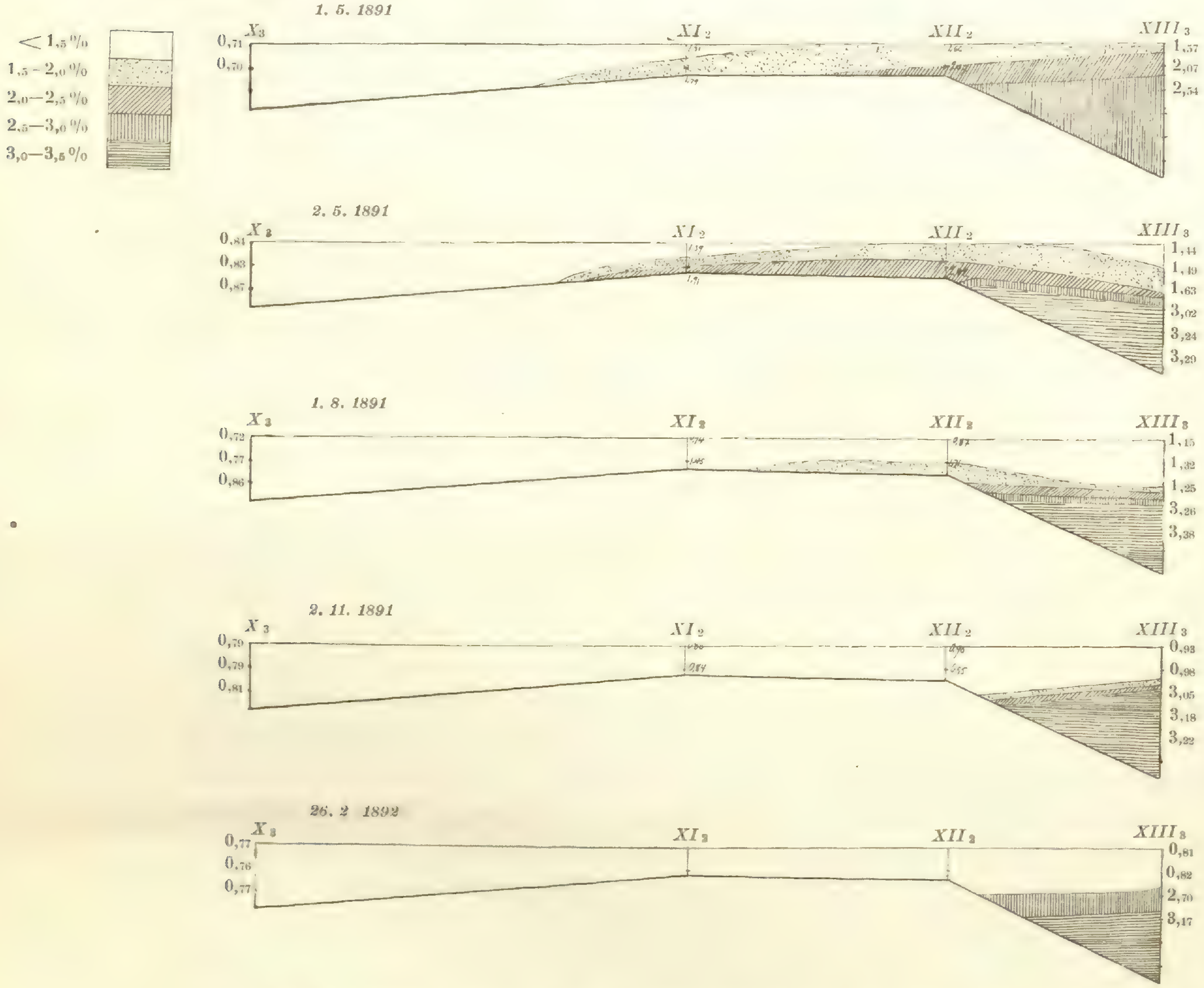
Hier mag auch hervorgehoben worden, dass die Mysidacéen *Gastrosaccus spinifer* und *Macropsis slabberi* und die Pantopode *Nymphon mixtum* südlich bis etwa Landskrona gehen, während *Pycnogonum littorale* nur nördlich von Hven gefunden ist.

Es scheint mir also, als ob die gemachten Beobachtungen darauf hindeuteten, dass die Fauna bis zu einer ein wenig südlich von Hven verlaufenden Grenzlinie durch den Sund vorwiegend Kattegatcharakter, südlich davon wieder im wesentlichen Ostseecharakter hätte, ein Umstand, der schon Örsted aufgefallen ist und der übrigens auch von Lönnberg beobachtet und hervorgehoben worden ist. Lönnberg teilt nämlich die im Öresund vorkommenden Tierformen in vier verschiedene Gruppen, von denen die erste, die nicht allzu zahlreich ist, nur im nördlichen Teil vorkommt, und nicht bis zu der Insel Hven vordringt, die zweite, die am meisten zahlreiche eine reiche Entwickelung in der Gegend von Landskrona und Hven zeigt, indem einige südlich von Hven Halt machen, die Hauptmenge dagegen etwa so weit vorkommt, wie die 18 Met.-Kurve zu finden ist.

Um eine Prüfung vornehmen zu können, ob die vorliegenden bathymetrischen und hydrographischen Bedingungen eine solche Abgrenzung als wahrscheinlich erscheinen lassen, dürften einige diesbezügliche Data willkommen sein. Denn es geht ja aus den von u. a. Appellöf gemachten Untersuchungen über die Verbreitungsbedingungen der Dekapoden des Nordmeeres hervor, dass speziell die Temperaturverhältnisse »sehr wichtige regulierende Faktoren» sind, wenn auch »viele andere Faktoren physikalischer Art auf die Verbreitung Einfluss üben». Die Temperatur, der Salzgehalt und die Bodenbeschaffenheit sind doch eigentlich überhaupt die einzigen der hier in Betracht kommenden Faktoren, die uns genauer bekannt sind.

Aus einer Seekarte ersehen wir, dass sich im nördlichen Öresund eine tiefe (35—47 Met.) und betreffs der Bodenbeschaffenheit ziemlich gleichartige Rinne »Örestvisten» genannt, einschiebt, die mit den 23—30 Met. tiefen Partieen im südlichen Kattegat in Verbindung steht. Ein wenig südlich von Helsingborg wird diese Vertiefung etwas seichter, um sich als eine wenigstens 28 Met. tiefe, schmale Rinne nach der Nordküste Hvens, wo sie unbedeutend untiefer wird, fortzusetzen. Diese Rinne verläuft auch noch ein wenig nach Süden und erreicht im Fahrwasser zwischen

Hven und Landskrona ihre grössten Tiefen, bis 50 Met. Südlich von Landskrona wird sie allmählich seichter und zwischen Landskrona und Barsebäck dürfte man die 20-Meterkurve als eine jedoch ganz schematisch zu denkendende Grenzlinie betrachten können.



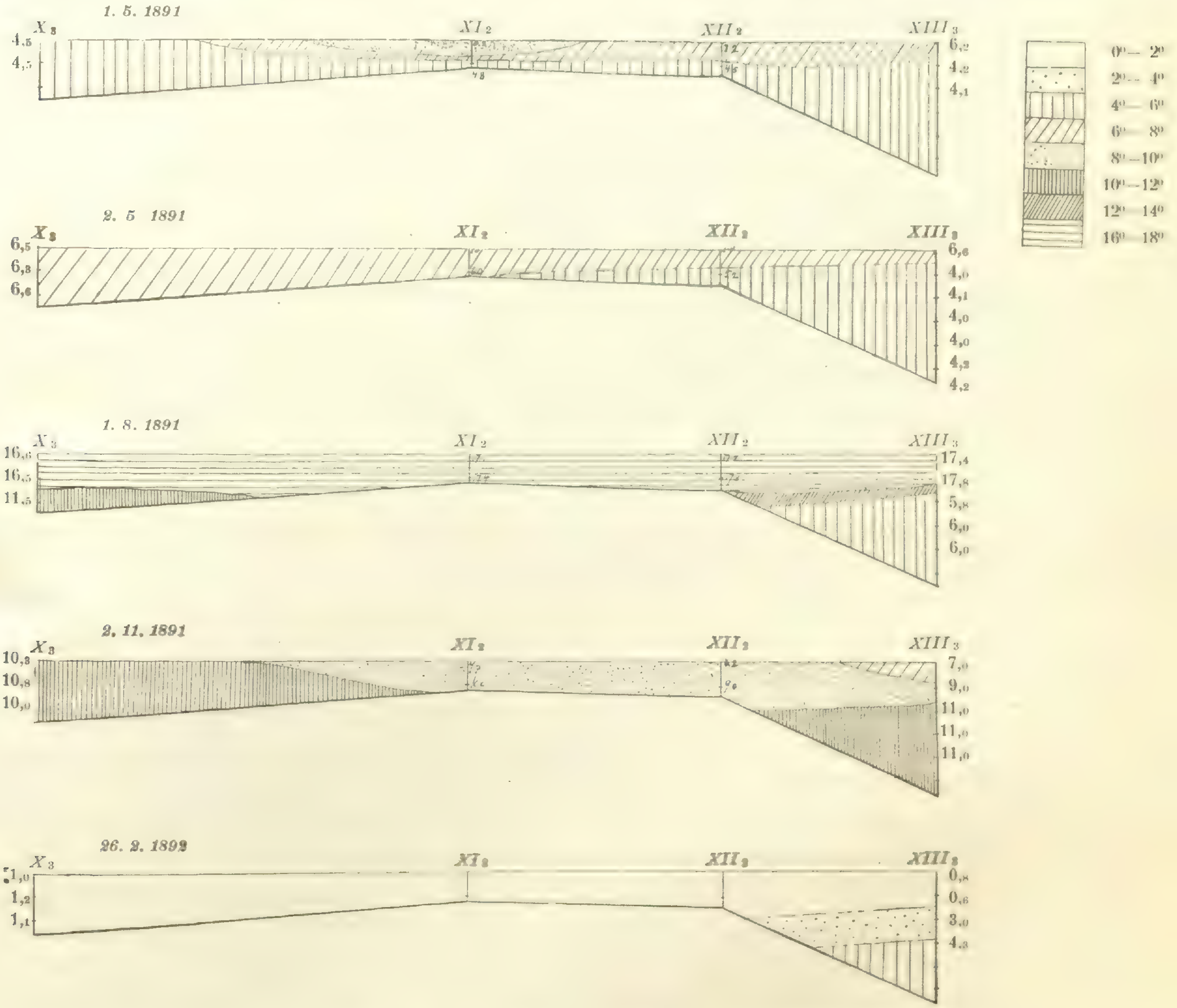
Textfig. 9. Längssektion durch den Öresund, südlich von der Linie Landskrona—Vedbæk (Profil XIII). Salzgehalt während der Zeit 1. 5. 1891—26. 2. 1892. Tiefe zu je 5 Faden abgesetzt (nach RØRDAM ein wenig schematisiert).

In diesem Zusammenhange dürfte es vielleicht hervorgehoben werden, dass LÖNNBERG [1] durch eine nördliche zwischen Hittarp und Hellebæk verlaufende Grenz-

[1] LÖNNBERG betont indessen selbst, dass seine Nordgrenze ziemlich willkürlich gezogen sei, und da von ihm in dem Gebiet nördlich davon keine Untersuchungen vorgenommen worden sind, scheinen die Übereinstimmungen der Faunanatur LÖNNBERG somit nicht ganz klar gewesen zu sein. Die Annahme, dass das bei Hittarp hervorspringende Riff dieser Grenzlinie eine gewisse geographische Berechtigung geben könnte, scheint mir nicht allzu überzeugend, da das genannte Riff ja niemals die Tiefenrinne erreicht.

linie, Örestvisten in zwei — somit verschiedenen Gebieten angehörige — Teile scheidet, was mir nicht berechtigt zu sein scheint.

Wenn man weiter die hydrographischen Bedingungen dieses Gebietes in Betracht ziehen will, um zu untersuchen inwiefern diejenigen des Öresunds mit den-



Textfig. 10. Längssektion durch den Öresund, südlich von der Linie Landskrona—Vedbæk (Profil XIII). Temperatur während der Zeit 1. 5. 1891—26. 2. 1892. Tiefe zu je 5 Faden abgesetzt (nach RØRDAM)

jenigen des Kattegats übereinstimmen oder davon abweichen, so erhält man in den umfassenden Untersuchungen, die von den dänischen »Kommission for videnskabelig Undersøgelse af de danske Farvande» während der Jahre 1891, 92 und 93 sowie teilweise auch 1894—96 jeden dritten Monat ausgeführt worden sind, einen sicheren Ausgangspunkt für einen solchen Vergleich der Naturverhältnisse beider Meeresteile.

Die Hydrographie des Öresunds erhält ihren Spezialcharakter in der Hauptsache durch den Umstand, dass dieses Gebiet ein Verbindungsglied zwischen der Ostsee und dem Kattegat ausmacht. Aus dem Norden gelangt durch die genannte Rinne im Meeresboden salziges Wasser in den Öresund hinein. Dieses Wasser lagert sich als Bodenschicht in den tieferen Teilen des Öresunds. Sein weiteres Vordringen wollen wir indessen erst später näher ins Auge fassen.

In entgegengesetzter Richtung strömt das weniger salzige Ostseewasser als eine Oberflächenströmung nach dem Kattegat hinaus. Auf Grund der zwischen Malmö und Amager befindlichen »Schwelle», wo der Meeresboden nur 7—8 Meter unterhalb der Sundoberfläche liegt, kann aber das salzige Bodenwasser in der Regel nicht auf diesem Wege die Ostsee erreichen. Das Hinausströmen des Oberflächenwassers geht hingegen unbehindert von statten.

Somit gestaltet sich die Wasserzirkulation des Öresunds in solcher Weise, dass wir mit einem stetigen Oberflächenström aus der salzarmen Ostsee zu rechnen haben, der nach dem Kattegat strömt, während das salzige Kattegatwasser nur bei gewissen Gelegenheiten und durchaus nicht regelmässig durch den Öresund nach der Ostsee gelangt, sondern hauptsächlich als Einflussstrasse den Belt verwendet.

Eine nähere Feststellung darüber, in welcher Ausdehnung das aus dem Kattegat stammende Bodenwasser im Öresund etwa einen Einfluss ausüben könnte, und wie weit nach Süden es unter normalen Verhältnissen vordringt, kann mit Hilfe der dänischen Querschnitte vor sich gehen.

Wir finden im Öresund drei solche Querschnitte. Der südlichste (Profil XI, die Stationen 1—3) zwischen Limhamn und Dragör belegen, weiter nördlich der mittlere (Profil XII, die Stationen 1—3) zwischen Barsebäck und Saltholm, und der nördlichste Schnitt (Profil XIII, die Stationen 1—3) ist zwischen Landskrona und Vedbæk belegen. Für die entsprechenden Verhältnisse des Kattegats dürften die Station 5 des Profils IV, welcher Profil das Kattegat in östlicher-westlicher Richtung etwas südlich von der Insel Anholt überquert, sowie auch Profil III, dessen Station 9 südlich von Nidingen belegen ist, repräsentativ sein.

Mit Hilfe der zahlreichen Diagramme und Karten, die auf Grundlage der dänischen Untersuchungen entworfen worden sind, ist es eine nicht allzu schwierige Aufgabe den Parallellismus der beiden Gebiete nachzuweisen. Ich teile hier einige betreffs die Oberflächenverhältnisse jedoch ein wenig schematisierten Diagramme aus dem dänischen Bericht mit (Textfig. 9 und 10), die aus dem ersten Untersuchungsjahr stammen. Um einen Vergleich mit dem Kattegat durchführen zu können, stelle ich auch die Salzgehalt- und Temperaturbeobachtungen aus den Stationen III: 9 und IV: 5 derselben Periode tabellarisch zusammen.

Auf diese Weise finden wir, dass der Salzgehalt der Bodenschichten im genannten Gebiet des Kattegats von 18 Met. an abwärts in der Regel mindestens 2,5—3,0 ‰ [1]

[1] In den frühesten dänischen Publikationen ist der Salzgehalt in Prozent und nicht in Promille angegeben.

beträgt und nur ausnahmsweise unter 2,5 ‰ herabsinkt, nicht selten aber schon bei dieser Tiefe über 3,0 ‰ steigt (August 1891 wurden Profil IV: 5 2,01 ‰ beobachtet aus 10 Faden Tiefe). Im Öresund kann man diese salzige Wasserschicht südwärts wenigstens bis nach Landskrona, bisweilen noch weiter finden. Der Salzgehalt ist dort in der Regel nur unbedeutend schwächer und schwankt bei 18 Meter zwischen 2,5 ‰ und 3 ‰ (jedoch ist bei 5 Observationen von 25 ein geringerer Salzgehalt als 2,5 ‰ beobachtet worden, zweimal sogar nur 1,25—1,63 ‰ [1] um mit der Tiefe zu wachsen.

Zeit	Station	Tiefe in Faden																	
		0		3,5		5		7,5		10		15		20		25		30	
		T°	S ‰	T°	S ‰	T°	S ‰	T°	S ‰	T°	S ‰	T°	S ‰	T°	S ‰	T°	S ‰	T°	S ‰
1 Mai 1891	III: 9	7,0	1,76	—	—	5,1	1,76	—	—	4,1	1,76	4,5	2,09	4,7	2,62	4,9	3,13	4,8	3,50
	IV: 5	6,5	1,79	—	—	6,7	1,85	—	—	4,0	3,24	4,2	3,33	4,2	3,43	4,2	3,53	—	—
	XIII: 1	7,0	1,56	—	—	4,9	1,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	6,5	1,67	—	—	5,0	1,82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	6,2	1,57	—	—	4,2	2,07	—	—	4,1	2,54	—	—	—	—	—	—	—	—
	XII: 1	7,2	1,56	5,5	1,97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	7,2	1,66	—	—	4,5	2,07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	7,1	1,60	—	—	4,4	2,70?	—	—	4,4	2,16	—	—	—	—	—	—	—	—
2 Mai 1891	IV: 5	Keine Observationen																	
	XIII: 1	6,4	1,76	—	—	5,1	1,74	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	6,5	1,66	—	—	5,0	1,66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	6,6	1,44	—	—	4,0	1,49	—	—	4,1	1,63	4,0	3,02	4,0	3,24	4,2	3,29	4,2	3,29
	XII: 1	6,7	1,69	6,5	1,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	7,0	1,69	—	—	5,2	2,42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	7,2	1,39	—	—	4,5	1,38	—	—	4,2	1,61	—	—	—	—	—	—	—	—
1 Aug. 1891	III: 9	17,4	1,94	—	—	17,2	2,08	—	—	14,8	3,33	11,0	3,40	8,5	3,38	7,9	3,37	6,7	3,43
	IV: 5	18,0	1,88	—	—	18,0	2,11	—	—	12,5	2,01	9,0	3,39	8,0	3,59	5,5	3,48	—	—
	XIII: 1	17,3	1,20	—	—	17,8	1,67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	17,0	1,18	—	—	17,9	1,44	13,0	2,67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	17,4	1,15	—	—	17,8	1,32	—	—	5,8	1,25	6,0	3,26	6,0	3,33	—	—	—	—
	XII: 1	17,2	1,10	18,4	1,37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	17,2	0,87	—	—	17,8	1,71	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	17,2	0,95	—	—	17,6	1,79	—	—	8,5	3,14	—	—	—	—	—	—	—	—
1 Nov. 1891	III: 9	9,7	2,34	—	—	9,7	2,37	—	—	12,6	3,10	12,7	3,35	12,5	3,33	12,8	3,38	12,8	3,38
	IV: 5	9,5	2,28	—	—	10,1	2,21	—	—	12,0	2,35	13,0	3,31	12,0	3,27	12,3	3,47	—	—
	XIII: 1	8,5	0,98	—	—	9,8	1,06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	8,2	0,93	—	—	9,0	1,01	11,5	2,48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	7,2	0,93	—	—	9,0	0,98	—	—	11,0	3,05	11,0	3,18	11,0	3,22	11,0	3,22	—	—
	XII: 1	8,6	0,92	8,9	1,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	8,2	0,90	—	—	9,0	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	8,2	0,92	—	—	8,9	0,95	—	—	11,0	2,95	—	—	—	—	—	—	—	—
26 Febr. 1892	III: 9	1,4	2,40	—	—	1,0	2,47	—	—	1,2	2,57	1,2	3,26	3,7	3,25	4,0	3,38	4,5	3,39
	IV: 5	Keine Observationen																	
	XIII: 1	0,7	0,92	—	—	0,7	0,91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	3,8	0,85	—	—	1,1	0,87	1,0	0,96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	0,8	0,82	—	—	0,6	0,83	—	—	3,2	2,70	4,3	2,53	—	—	—	—	—	—

[1] Aus den gemachten Beobachtungen geht hervor, dass Wind und Strom in entgegengesetzter Richtung die oberen Wasserschichten in hohem Grade, aufwühlen und so ganz bedeutende Variationen hervorrufen können. Bei den fraglichen Gelegenheiten zeigten schon 15 Faden einen beträchtlich höheren Salzgehalt, so dass die Grenze wahrscheinlich auch in diesen Fällen nur wenig tiefer als 10 Faden lag.

Einige Jahre später, 1896, liegen die Verhältnisse wie folgende Zusammenstellung zeigt. Von den Öresundquerschnitten ist nur Profil XIII untersucht worden.

Zeit	Station	Tiefe in Faden													
		0		5		10		15		20		25		30	
		T°	S °/₀	T°	S °/₀	T°	S °/₀	T°	S °/₀	T°	S °/₀	T°	S °/₀	T°	S °/₀
2 Febr. 1896	IV: 5	2,2	2,40	2,1	2,41	2,0	2,86	5,8	3,13	6,3	3,20	6,4	3,25	—	—
3 » »	XIII: 1	2,4	1,68	2,8	2,44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	2,0	1,44	2,8	2,39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	2,0	1,52	3,0	2,35	3,0	2,46	4,5	2,74	6,4	3,06	6,8	3,15	—	—
1 Mai 1896	IV: 5	7,4	1,91	8,2	1,94	4,0	2,70	4,0	3,31	3,6	3,32	3,6	3,37	—	—
	XIII: 1	8,4	1,18	7,2	1,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	9,2	0,99	6,8	1,71	5,2	2,11[1]	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	9,0	1,01	7,5	1,75	5,0	3,27	5,0	3,31	—	—	—	—	—	—
1 Aug. 1896	IV: 5	19,3	1,50	19,1	1,88	16,0	2,92	6,1	3,32	5,6	3,32	—	—	—	—
	XIII: 1	18,0	0,90	17,0	1,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	18,3	0,86	17,8	0,96	15,8	2,06[1]	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	18,4	0,84	18,0	0,84	8,8	3,16	6,8	3,24	—	—	—	—	—	—
1 Nov. 1896	IV: 5	9,2	2,13	9,5	2,19	9,4	2,19	11,9	3,22	11,5	3,23	11,1	3,30[3]	—	—
	XIII: 1	9,0	1,00	9,3	1,33	10,8	3,01[2]	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	8,8	0,99	9,4	1,21	10,7	2,36[1]	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	8,7	0,99	9,1	1,13	10,2	3,07	11,0	3,14	—	—	—	—	—	—

Der erste Beobachter des aus den Jahren 1891—93 stammenden Observationsmaterials, K. Rørdam, fasst auch in folgendem Weise die diesbezügliche Resultate zusammen (Vergl. s. 183 a. a. o.) »Das Nordseewasser[4] bedeckt den Boden des nördlichen Kattegats (nördlich von Läsö) und sendet von hier einen kleineren Zweigstrom südwärts in die Läsöer Rinne und einen grösseren Arm durch die tiefe Rinne östlich von Anholt. wo er sich teilt in einen Westarm, der in den Grossen Belt hineinströmt und einen Ostarm, der in den Sund einmündet. Was sowohl das südliche Kattegat wie den Sund betrifft, so kann die 10-Fadenkurve mit ziemlich grosser Genauigkeit als Grenze für die Ausbreitung des Nordseewassers angesetzt werden, so dass es sich in der Regel nicht mehr in Tiefen, die wesentlich seichter sind als 10 Faden, befindet. Das Nordseewasser dringt daher nicht weiter in den Sund ein, als etwas südlich von Hven und überschreitet sicherlich niemals Dragör.»

Von 18—20 Met. Tiefe ab sind wir somit berechtigt im fraglichen Gebiet mit denselben Salzgehaltverhältnissen wie im südlichen Kattegat zu rechnen. Je grösser die Tiefe ist, um so grösser ist auch der Salzgehalt und um so geringer die Variation.

Die *Temperaturverhältnisse* zeigen sowohl im Kattegat wie im Öresund ziemlich beträchtliche jährliche Variationen. In der Bodenschicht ist jedoch die Temperatur des Wassers im grossen und ganzen vollständig übereinstimmend, was beide Gebiete betrifft. Auch die Variationsgrenze wichen nur unbeträchtlich voneinander ab, wie aus folgender Zusammenstellung, die alle Beobachtungsjahre berücksichtigt, hervorgeht.

[1] 8 Faden.
[2] 9 Faden.
[3] 22,5 Faden.
[4] »Vesterhavsvand med 3,5—3 °/₀ salt meget nær svarende til O. Petterssons Nordsøvand i Saltholdighed og øvrige Egenskaber» Vergl. Rørdam s. 155.

Tiefe in Faden	Kattegat Profil IV, St. 5.	Öresund Profil XIII, St. 3.
0	2.°2 (II.96) — 19.3 (VIII.96)	0.°8 (II.92)[1] — 18.4 (VIII.96)
5	2. 1 (») — 19.1 (»)	0. 6 (»)[1] — 18.6 (VIII.94)
10	2. 0 (») — 16.1 (VIII.93)	2. 9 (V.93)[2] — 15.8 (VIII.93)
15	2. 8 (V.93) — 13.0 (XI.91)	2. 7 (») — 12.8 (VIII.95)
20	2. 8 (») — 12.4 (XI.95)	3. 0 (») — 11.3 (XI.93)
25	3. 6 (V.96) — 12.3 (XI.91)	2. 7 (») — 11.2 (XI.95)
30		4. 2 (V.91)[3] — 11.6 (»)

Im Lichte dieser Verhältnisse, die mir jedoch erst nachdem ich das Material durchgegangen war und den erwähnten Faunawechsel in der Gegend von Hven schon beobachtet hatte, dank des Herrn Professor Dr M. Knudsen zu Kopenhagen, bekannt geworden sind, liegen die unmittelbaren Ursachen der Lage der dortigen Faunagrenze klar da. Südlich von dieser Grenzlinie herrschen andere hydrobiologische Bedingungen vor, indem die Tiefe allmählich geringer wird und das salzige Kattegatwasser allmählich aufhört.

In der eigentlichen Littoralregion, die sich im Öresund bis auf ungefähr 15 Meter Tiefe erstreckt, sind somit andere Lebensbedingungen vorhanden. Dies gilt nicht nur in Gebiete südlich von Hven sondern sicherlich auch nördlich von dieser Insel indem das Kattegatwasser nur ausnahmsweise in geringerer Tiefe als 18 Met. vorhanden ist. Betreffs der Littoralregion dürfte man somit berechtigt sein mit Lönnberg von infolge Wind- und Strömungsverhältnisse wechselnder Salzgehalt- und Temperaturbedingungen zu reden. In diesem Bezirk trifft man eine ziemlich verarmte Fauna, die wenigstens was die Dekapoden und wahrscheinlich auch die Mysidacéen anbetrifft sich wesentlich aus Formen zusammensetzt, die auch noch in der westlichen Ostsee vorkommen, wie z. s. *Leander adspersus*, *L. Fabricii*, *Crangon crangon*, *Carcinus moenas*, verschiedene *Mysis*-Arten.

Nun ist es indessen versucht worden auf Basis dieser, jedoch nur in den Oberflächenschichten existierenden, sehr wechselnden physikalischen Verhältnisse eine Erklärung des vermeintlichen arktischen Gepräges der Öresundfauna zu geben. Lönnberg hebt als eine Hauptergebnis seinen Untersuchungen hervor, dass die arktischen Elemente der Fauna des Öresunds (im engeren Sinne) auffallend zahlreich und relativ zahlreicher als im Kattegat seien, und will um dies erklären zu können die Fauna als eine Reliktenfauna spätglacialer Zeit betrachten. Für gewisse Tiergruppen, wie Z. B. die Echinodermen scheint mir dieses Überwiegen arktischer Formen möglicherweise zu konstatieren zu sein, wenn es auch nicht ausgeschlossen ist, dass eine nähere Untersuchung der Fauna des nicht allzu wohl bekannten Kattegatgebietes diese Auffassung abändern könnte[4].

---

[1] Gleichzeitige Observation von Profil IV. St. 5 liegt nicht vor. Wahrscheinlich niedrige Temperatur ebenso dort wie in anderen Teilen des Kattegats.

[2] Aus dem Kattegat Mai 1893 keine Beobachtung.

[3] Aus diesem Tiefe nur wenige Beobachtungen.

[4] Ich zögere nicht dieses Verhältnis als wahrscheinlich zu bezeichnen, da ich finde, dass die von Lönnberg erwähnten nordischen oder arktischen Echinodermen beinahe ausnahmlos bei einer Tiefe, die 18. Met. übersteigt, gefunden worden sind. So gibt Lönnberg z. B. an: *Phyllophorus drummondi* (Thompson) Rå, 16—22 Met., *Ph. pellucidus* (Fleming), westlich von Rå, 16—20

Betreffs der Dekapoden so waren von den 9 Arten, die Lönnberg aus dem Gebiete bekannt geworden sind, 3 nordischer Verbreitung. Von den jetzt hier neu hinzukommenden Formen ist wenigstens *Hyas coarctatus* in diese Gruppe einzureihen. Auch *Hippolyte lilljeborgi*, die noch bei Spitzbergen und Südwest-Grönland lebt, dürfte vielleicht hierher gestellt werden, wenn sie auch haupsächlich eine boreale Form ist. Die übrigen sind boreale Formen, deren Mehrzahl von Appellöf eine südliche und ostatlantische Verbreitungsphäre zugeschrieben wird. In allem sollte somit von 19 im Gebiete vorkommenden Arten 4 bis 5 nordische Formen sein.

Als Lönnberg die Vermutung aussprach, dass die hydrographischen Bedingungen des Öresunds geeignet seien die Konkurrenz für arktische Faunenformen leichter als für südliche zu gestalten, kannte er wahrscheinlich die oben referierten Untersuchungen nicht. Auch war die Verbreitung der Tierwelt im Kattegat nicht so genau bekannt wie sie es jetzt ist, mag unsere Kenntnis der Fauna des Kattegats auch heute noch so lückenkaft sein. Lönnberg (1898 s. 71) war nämlich der Überzeugung, dass gewisse im Öresund vorkommende nordische Formen nicht im Kattegat lebten und somit ein diskontinuierliches Verbreitungsgebiet hätten.

Eine solche Auffassung ist über die Dekapoden kaum länger haltbar. *Hyas coarctatus* wird von Stephensen dem Kattegat zugeschriehen und Lönnberg hat diese Art in der Skeldervik und im Väderösund erhalten. *Hyas araneus* geht nach Stephensen bis Hellebæk [1]. *Hippolyte lilljeborgi* wird nach von Stephensen gemachten Angaben sowie östlich von Koppargrunden als östlich von Anholt angetroffen. Auch ist sie in der Gegend von Kullen gefunden worden. Somit hat auch diese Art gleich wie *H. gaimardi* eine kontinuierliche Verbreitung. Endlich einige Worte über *Lithodes maia*. Nach Stephensen ist diese Art jetzt sowohl im nördlichen Kattegat bei Fredrikshavn und im mittleren Kattegat bei Anholt als auch im südlichen bei Gilleleje gefangen worden. Daneben ist sie ebenfalls bei Hellebæk und von Lilljeborg vor mehreren Jahren bei Kullen gefangen worden. Weder von Lönnberg noch bei unseren Untersuchungen ist sie im Öresund beobachtet worden. Ich bin deshalb nicht recht überzeugt, dass sie dort jetzt noch vorkommt. In dieser Hinsicht scheint mir Stephensen's Angabe, dass sie vor 35 Jahren oft nach Kopenhagen geführt worden sei, jetzt aber niemals dort gesehen werde, für die Wahrscheinlichkeit zu sprechen, dass sie wirklich gleich wie *Cancer pagarus*, aus dem Sund verschwunden ist. Endlich einige Worte über den Schizopod *Mysis oculata* dessen Vorkommen im Öresund als eine der deutlichsten Beweise der partiell ark-

---

Met., Staffansbank, 22 Met. *Psolus phantapus* (Struss) Landskrona, 30 Met., NO von Staffansbank, 38—43 Met., südlich von Hven, 16 Met., *Cribrella sanguinolenta* (O. F. Müll). Knähaken, 22—36 Met., *Ophioglypha sarsii* Lütken, bei Rå, 20 Met., Südlich von Hven, 30—33 Met. Dasselbe ist der Fall mit *Modiolaria nigra* Gray, die nicht untiefer als 18 Met., gewöhnlich noch tiefer, beobachtet worden ist. Alle diese arktische Formen dürften somit konstant im reinen Kattegatwasser ihren Aufhalt haben, ein Umstand, der mir nicht bedeutungslos scheint, wenn es gilt zur Reliktentheorie Stellung zu nehmen.

[1] Nach vorliegenden Lokalangaben zu urteilen scheinen jedoch diese beiden Arten im mittleren Kattegat noch nicht erbeutet worden zu sein.

tische Natur der Öresundfaune von Lönnberg (1898 s. 35) angesprochen wird Nach Angabe von Lönnberg ist diese Form in einem einzigen jetzt nicht mehr zu erhaltenen Exemplare von ihm bei Landskrona gefunden worden. Bei unseren Untersuchungen ist sie, trotz vielem und aufmerksamem Suchen gar nicht wiedergefunden worden [1]. Dagegen ist *M. mixta* ganz in der Nähe von den Lokal, aus welchen Lönnberg *M. oculata* anführt, nicht selten gefunden worden.

Aus dem oben Ausgeführten dürfte es also hervorgehen, dass die Verbreitung der Decapoden, und ich zögere nicht die Mysidacéen hinzuzufügen, keine Stütze liefern für die Annahme einer arktischen Reliktennatur der Fauna des Öresunds. Vielmehr scheinen mir die vorliegenden Tatsachen überzeugend dafür zu sprechen, dass das Gebiet nördlich von Landskrona—Hven mit dem Kattegat so grosse Übereinstimmungen im biologischen Verhältnissen zu zeigen hat, dass keine Grund vorliegt eine prinzipielle Trennung der Gebiete aufrecht zu erhalten. In der Gegend südlich von Hven bis etwa nach Barsebäck findet sich indessen eine Übergangszone, wo Kattegatformen noch zu finden sind, um weiter nach Süden sukzessiv aufzuhören. Als eine ungefährliche Grenzlinie dieser Formen dürfte die 20-Met.-Kurve zu betrachten sein, die nur von den auch in der Ostsee vorkommenden Formen überschritten wird.

Inwiefern für die Folgezeit sich Unterregionen im Kattegatgebiet unterscheiden lassen werden, kann für den Augenblick noch nicht entscheiden werden; scheint aber nicht unwahrscheinlich zu sein, in anbetracht der Unterschiede, die zwischen den hydrographischen Verhältnissen des südlichen und nördlichen Kattegats nachgewiesen worden sind. Um in diesem Punkte zur Klarkeit durchdringen zu können, ist eine umfassende sich auch auf das Kattegatgebiet erstreckende systematische Untersuchung von nöten, die Voraussetzungen schafft für detaillierte Vergleichungen zwischen den Faunen verschiedener Gebiete inbezug auf ihre nicht nur qualitative sondern auch quantitative Zusammensetzung. Alles was bis auf weiteres aus vorhandenen Dokumenten geschlossen werden kann, ist wie oben bereits erwähnt, die augenfällige Übereinstimmung zwischen dem nördlichen Öresund und dem angrenzenden Kattegat inbezug auf die Tierwelt, die hier Gegenstand der Untersuchung gewesen ist, eine Übereinstimmung, die ungesucht ihre Erklärung findet in sehr nahe verwandten Naturbedingungen.

[1] Es ist leider nicht mehr möglich zu entscheiden, ob wirklich die von Lönnberg erbeutete Mysid, der genannte Art angehörte. Tatsächlich können jüngere Individuen von *Michtheimysis mixta* eine gewisse Ähnlichkeit mit *Mysis oculata* haben. Daher wäre es ja nicht unmöglich, dass eine sehr verzeihliche Verwechslung von Seiten eines Forschers vorläge, dessen Spezialgebiet gerade nicht die Crustacéen sind.

Litteraturverzeichnis.

Appellöf, A., Die decapoden Crustacéen. Meeresfauna von Bergen. Hft 2—3. Bergen 1906.

Aurivillius, C. W. S., Om hafsevertebraternas utvecklingsstadier och periodiciteten i larvformernas uppträdande vid Sveriges vestkust. Bih. K. V. A:s Handl. Bd 24. IV: 4. Stockholm 1898.

Beretning fra Kommissionen for videnskabelig Undersøgelse af de danske Farvande. København 1896—99.

Björck, W., Decapoden aus dem Kattegat und dem Skagerak. Arkiv för Zoologi. Bd 8. N:o 3. Stockholm 1913.

Christensen, C. C., Europa Bd. 3. Kjøbenhavn 1902.

Doflein, F., Die decapoden Krebse der arktischen Meere. Fauna arctica. Band I. Jena 1900.

Ehrenbaum, E., Zur Naturgeschichte von Crangon vulgaris Fabr. Sonderbeilage zu d. Mitth. d. Sektion für Küsten- und Hochseefischerei Jahrg. 1890. Berlin 1890.

Goës, A., Crustacea decapoda podophthalma marina Sueciæ, interpositis speciebus norvegicis aliisque vicinis, enumerat. Övers. K. V. A:s Förh. XX 1863. Stockholm 1864.

Hansen, H. J., Fortegnelse over de hidtil i de danske Have fundne Pycnogonider eller Söspindler Nat.-hist. tidskr. 3. Række. Bd 14. København 1884.

—, Revideret Fortegnelse over Danmarks marine Arter af Isopoda, Tanaidacea, Cumacea, Mysidacea og Euphausiacea. Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. i København 1909. København 1909.

Helfer, H., Biologisch-faunistische Beobachtungen an Pantopoden der Nord- und Ostsee. Inaug. Diss. Kiel 1909.

Kröyer, H., Bidrag til Kundskab om Pyknogoniderne eller Söspindlerne. Nat.-hist. tidskr. 2 Række. Bd 1. København 1844—45.

Lagerberg, T., Sveriges decapoder. Göteb. Vet. och Vitterh. Samh. Handl. 4:de följd. XI: 1. Göteborg 1908.

Liljeborg, W., Hafscrustacéer vid Kullaberg. Övers. K. V. A;s Förh. IX. 1852.

—, Hafscrustacéer vid Kullaberg i Skåne. Övers. K. V. A:s Förh. XII. 1855.

Lönnberg, E., Undersökningar rörande Öresunds djurlif. Medd. fr. K. Lantbruksstyrelsen N:o 1 år 1898. Stockholm 1898.

—, Fortsatta undersökningar rörande Öresunds djurlif. Medd. fr. K. Lantbruksstyrelsen N:o 2 år 1899. Sthlm 1899.

—, Undersökningar rörande Skeldervikens och angränsande Kattegatt-områdes djurlif. Medd. fr. K. Lantbruksstyrelsen N:o 2 år 1902. Sthlm 1902.

Meinert, Fr., Crustacea Malacostraka. Det videnskab. Udbytte af Kanonbaaden »Hauchs» togter. København 1893.

Mortensen, Th., Undersøgelser over vor almindelige Rejes (Palæmon Fabricii) Biologi og Udviklingshistorie. Vid. Undersøg. paa Fiskeriernes Omraade utg. af Dansk Fiskerifor. I. København 1897.

Rørdam, K., De hydrografiske Forhold i de danske Farvande inden for Skagen i 1891—93. Ber. fra Kom. f. vidensk. Unders. af de danske Farv. Bd I: 1—2 Kjøbenhavn 1896.

Sars, G. O., Bidrag till Kundskaben om Decapodernes Forvandlinger I—III. Arch. f. Mathem. og Naturvid. Bd. IX, XIII, XIV. Kristiania 1884, 89 och 90.

—, Account of the Postembryonal Development of Pandalus borealis and other Pandali. Rep. on Norw. Fishery and marine Investigations I. 1900 N:o 3.

—, Account of the Postembryonal Development of Hippolyte varians Leach. Arch. f. Mathem. og Naturvid. Bd XXXII. Kristiania 1912.

Stephensen, K., Revideret Fortegnelse over Danmarks marine Arter af Decapoda. Vidensk. Medd. fra den naturhist. Foren. i København 1909. København 1910.

—, Storkrebs I. Skjoldkrebs. Danmarks fauna N:o 9. København 1910.

—, Report on the Malacostraca Pycnogonida and some Entomostraca. Danmark-Ekspeditionen til Grønlands nordøstkyst 1906—1908. Bd V, Nr 11. København 1912.

Stuxberg, A., Karcinologiska iakttagelser. Övers. K. V. A:s förh. XXX. 1873.

Williamson, H. C., On the Larval and Early Yong Stages and Rate of Growth of the Shore Crab (Carcinus moenas) Leach. 21 Ann. Rep. of Fishery Board for Scotland. Glasgow 1903.

—, Report on the Larval and later Stages of certain Decapod Crustacea. Fisheries, Scotland, Sci. Invest. 1909 I. London 1911.

Wollebæk, A., Remarks on Decapod Crustaceans of the North Atlantic and the Norwegian Fjords. I—II. Bergens Museums Aarbog 1908 N:o 12.

Zimmer, C., Die nordischen Schizopoden. Nord. Plankton Lief. 12. Kiel und Leipzig 1909.

Örsted, A. S., De regionibus marinis. Hauniæ 1844.

Tafelerklärung.

Fig. 1. *Portunus depurator* (LINNÉ). Dritte Zoea.
» 2. » » Fünfte Zoea.
» 3. » » Megalopa. Vergr. 7 x.
» 4. » » » Rostrum.
» 5. » » Jugendstadium. Vergr. 7 x.
» 6. » » » Carapax.

Die Tafelfiguren 3 und 5 sind nach photographischen Aufnahmen von Herrn O. Mattsson reproduziert worden.

Die Textfiguren 1, 2, 6, Tafelfigur 4 sind bei Reichert Ok. 2. Obj. 3. Tub. eingeschob., die Textfig. 3, 5, 7 bei Ok. 2. Obj. 5, die Textfig. 4, 8 bei Ok. 4 Obj. 3, mit Hilfe eines Zeichenapparats vom Verf. und Herrn O. Antonsson gezeichnet worden. Sämtliche Zeichnungen sind bei der Reproduktion verkleinert worden.

(Ausgedruckt am 24. mai 1913.)

Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 5.

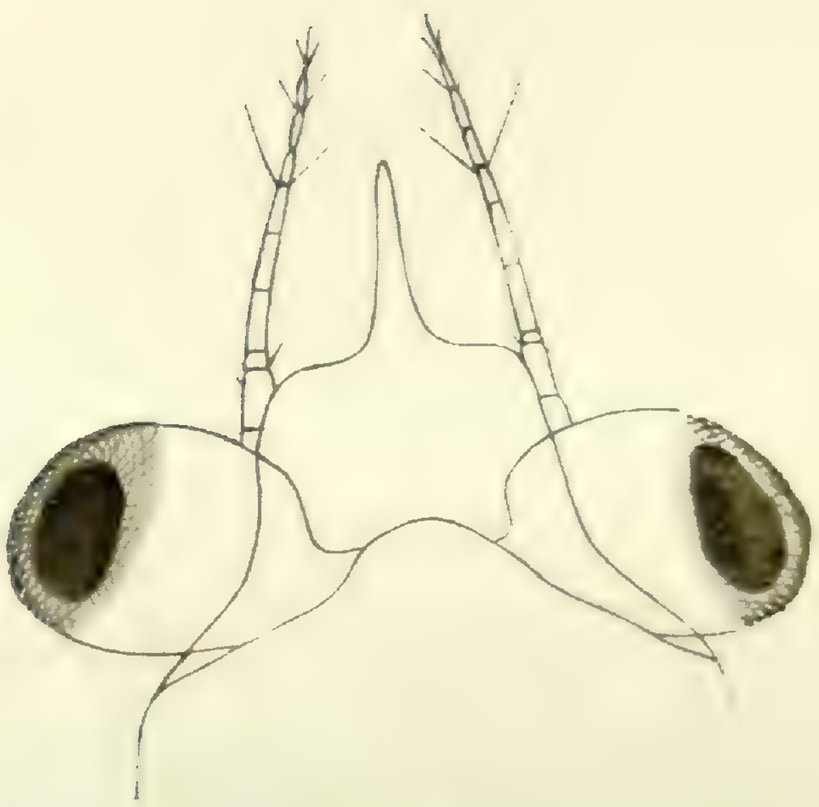


Fig. 4.

Fig. 6.

O. Antonsson del.

KULLEN
St. 53
St. 52
St. 51
St. 50
St. 48
St. 47
St. 46
St. 45
St. 44
St. 43
St. 42
St. 41
St. 40
St. 39
St. 38
St. 37
St. 36
St. 35
St. 34
St. 33
St. 32
St. 31
St. 30
St. 29
St. 28
St. 27
St. 26
St. 25
St. 24
St. 23
St. 22
St. 20
St. 19
St. 18
St. 17
St. 16
St. 15
St. 13
St. 12
St. 11
St. 10
St. 9
St. 8
St. 6
St. 5
St. 3
St. 2
St. 1
Lotsångare stationerad mellan Kullen och Viken.
Kronborgs hifyr. När fyrskeppet Lappegrund är intaget visas Kronborgs röda hifyr. Kronborgs fyr eus med hifyren. leder fritt ost om Lappegrund.
HELSINGBORG
HELSINGÖR
HVEN
HANDSKRONA
LOMMA BUGT
Hornbæks Bugt
Lundåkra Bugt
Saltholm Flak
Skabbrefvet
Lappegrund
Kronborg
Middelgrund
Drogden
Trekroner
Tårbæk Rev
Kongedybet
Prøvestenen ødelagt
Prøvestenens nørrepæl
Middelgrundsfortet
Fort under byggnad
Ränna
Middelgrundsränna
Kronborg, midtfar. Ostlandsfyr Brnt
Helsingborg
Ängelholm
Landskrona
Malmö
Lund
Lomma
Saltholm
Kopenhamn
Kastrup
Amager
Dragör
Tårbæk
Charlottenlund
Klampenborg
Skodsborg
Vedbæk
Rungsted
Hörsholm
Kvistgaard
Fredensborg
Esrom
Helsingör
Kronborg
Marienlyst
Stephansborg
Strandmöllen
Ermitagen
Lyngby
Sorgenfri
Lundegaard
Skovshoved
Gentofte
Hellerup
Svanemöllen
Christianshavn
Kastellet
Trekroner
Kongedybet
Middelgrundsfortet
Saltholm Flak
Hollænder
Stubben
Skudelöb
Lotsbåd
Middelgrund
Tårbæk Rev
Prøvestenen ødelagt
Prøvestenens nørrepæl
Grönne
Hvidt
Flak
Louse
Nivaa
Ränna
Kronborg, midtfar. Ostlandsfyr Brnt
Middelgrundsränna

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 18.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 18

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER

DAS SYSTEM DER GRUNDSTOFFE

VON

J. R. RYDBERG

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

LUND 1913
HÅKAN OHLSSONS BUCHDRUCKEREI

I. Der Bau des Systemes.

1. **Die Spezialprobleme.** Beim Versuche ein wirkliches System der Grundstoffe aufzustellen, begegnet man einer Reihe von Spezialproblemen, welche durch Untersuchungen erfahrungsmässig gegebener Zahlenwerte mehr oder weniger vollständig behandelt werden können ohne irgend eine Hypothese über die Natur der Materie zur Hilfe zu nehmen.

Das *erste* unter diesen Problemen, welches sowohl für das Hauptproblem wie für alle übrigen Spezialprobleme grundlegende Bedeutung hat, bezweckt

die Aufstellung einer wirklich unabhängigen Veränderlichen als deren Funktionen alle Eigenschaften der Atome auszudrücken sind.

Als *zweites* Problem tritt hervor

die Feststellung der Form der Periodizität oder Gruppeneinteilung des Systemes.

Nach der Bestimmung der unabhängigen Veränderlichen entstehen ebenso viele Probleme wie Eigenschaften der Grundstoffe, welche alle das gleiche Ziel haben, nämlich

die Form der Abhängigkeit der Eigenschaften der Grundstoffe von der unabhängigen Veränderlichen zu finden.

Diejenigen Eigenschaften, welche dabei in erster Linie in Betracht kommen, sind

die Valenz und *das Atomgewicht.*

Neben allen diesen Problemen steht dasjenige der *Radioaktivität.*

Wir werden die hier besonders hervorgehobenen Probleme in den folgenden Abteilungen einzeln behandeln.

2. **Die unabhängige Veränderliche.** Im Mendelejeffschen Systeme sind alle Grundstoffe in eine einzige Reihe geordnet und jeder Stoff ist durch seinen Platz in dieser Reihe von allen übrigen unterschieden. Dieses bedeutet aber, dass *eine einzige unabhängige Veränderliche genügt um einen Grundstoff vollkommen zu bestimmen.* Je nachdem eine zu bestimmende Grösse sich kontinuierlich oder diskontinuierlich ändert, muss die unabhängige Veränderliche entweder die kontinuierlich fortschreitende Reihe aller Zahlen oder die diskontinuierliche Reihe der positiven ganzen Zahlen durchlaufen können. Im vorliegenden Falle kann man darüber nicht im

Zweifel sein, dass alle Eigenschaften der Atome sich von Stoff zu Stoff *diskontinuierlich* ändern. Kontinuierliche Änderungen der Eigenschaften kommen zwar auch vor, aber nur infolge der kontinuierlichen Veränderungen von Temperatur, Druck u. s. w. bei demselben Stoffe. Zwischen den Grundstoffen gibt es keine kontinuierlichen Übergänge.

Wir sind somit auf die Reihe der positiven ganzen Zahlen als unabhängige Veränderliche für das System der Atome hingewiesen.

Dass man sich für eine rationelle Darstellung der Eigenschaften der Grundstoffe nicht des Atomgewichts bedienen kann, geht schon daraus hervor, dass dasselbe nicht einmal immer der durch alle übrigen bekannten Eigenschaften gegebenen Ordnung der Stoffe folgt. Denn nicht nur bei *Ar—K* und *Te—J* sondern, wie wir später zeigen werden, auch bei *Co—Ni* wird diese Ordnung umgekehrt. Die wichtigste Einwendung gegen den Gebrauch des Atomgewichts als Veränderliche ist aber, dass dasselbe nicht unabhängig sondern eine sehr komplizierte Funktion ist. Um dieses zu zeigen, könnte es genügen auf die deutliche Gesetzmässigkeit der Atomgewichte von *O* bis *Cl* hinzuweisen, wo ihre zu ganzen Zahlen abgekürzten Werte abwechselnd die Form $4m$ und $4m + 3$ (m eine ganze Zahl) besitzen. Im Kapitel über Atomgewichtsregelmässigkeiten werden wir später eine Menge von Tatsachen ähnlicher Art vorlegen, welche die zusammengesetzte Natur der Atomgewichte hinreichend beweisen.

Was wir hier angeführt haben, hindert nicht, dass verschiedene Eigenschaften, z. B. die Dichte verdünnter Gase, in einfacher Weise vom Atomgewichte abhängen und durch dieses ausgedrückt werden können. Aber daraus darf natürlich gar nicht gefolgert werden, dass das Atomgewicht oder, wie es eigentlich heissen sollte, die relative Atommasse, eine unabhängige Grundeigenschaft der Atome ist, sondern nur dass die fraglichen Eigenschaften direkt von der Masse abhängen.

Als unabhängige Veränderliche nehmen wir also *die positiven ganzen Zahlen an* und nennen dieselben, deren eigentliche Bedeutung uns noch vollkommen unbekannt ist, bis auf weiteres *die Ordnungszahlen* der Atome oder der Grundstoffe. Wir denken uns dabei die Stoffe wie im Mendelejeffschen Systeme wesentlich nach der Grösse der Atomgewichte geordnet. Die wirklichen Ordnungszahlen können aber erst durch eine nähere Untersuchung über den Bau des Systemes bestimmt werden.

Die Ordnungszahlen bieten die Möglichkeit *rationelle Bezeichnungen* für die Grundstoffe einzuführen, indem man dazu die eingeklammerten ganzen Zahlen anwendet. z. B. Wasserstoff $= H = (1) =$ der Grundstoff von der Ordnungszahl 1. Wir werden die Ordnungszahl eines Grundstoffes mit N bezeichnen.

3. **Die Einteilung des Systemes in Gruppen.** Infolge der Anordnung der Grundstoffe durch Mendelejeff und die nachfolgenden Entdeckungen besonders der Edelgase muss es als sicher festgestellt angesehen werden, dass in der Reihe der Elemente zwei s. g. kleinere Perioden aus je 8 Gliedern von *He* bis *Ne* und von *Ne* bis *Ar* vorkommen und darnach ebenso zwei s. g. grössere Perioden aus

je 18 Stoffen von *Ar* bis *Kr* und von *Kr* bis *X*, wo überall die 0-wertigen Edelgase die verschiedenen Abteilungen von einander trennen. Die regelmässige Folge der Valenzen zusammen mit der Übereinstimmung aller übrigen Eigenschaften bei den einander entsprechenden Grundstoffen der verschiedenen Perioden spricht entschieden dafür, dass diese Abteilung des Systems richtig dargestellt ist, und dass darin nur zwischen *Mo* und *Ru* noch ein bisher unbekannter Stoff zu entdecken ist.

Es ist aber wohl bekannt, dass neben 8 und 18 auch die Zahl 2 im Systeme der Grundstoffe eine grosse Rolle spielt, indem man längst von ungeraden und geraden Grundstoffen gesprochen hat und eine meist sehr auffallende Periode der Länge 2 beobachten kann. Ich habe auch schon früher [1] darauf hingewiesen, dass diese drei Zahlen in der Form $2 = 2 \cdot 1^2$, $8 = 2 \cdot 2^2$ und $18 = 2 \cdot 3^2$ geschrieben werden können. Die Fortsetzung wäre $2 \cdot 4^2 = 32$, $2 \cdot 5^2 = 50$ u. s. w.

Betrachtet man jetzt die beiden sichern Doppelperioden als *einfach* und aus $16 = 2 \cdot 8 = 4 \cdot 2^2$ und $36 = 2 \cdot 18 = 4 \cdot 3^2$ Grundstoffen gebildet und setzt die eben angeführte Reihe — aber mit 4-doppelten statt doppelten Quadraten — fort, so bekommt man folgende Anzahl von Gliedern in den einzelnen Gruppen G_1, G_2, G_3, . . ., wo die Indices den Quadratzahlen entsprechen und p die Ordnungszahl der Gruppe ist.

Gruppe	G_1	G_2	G_3	G_4	...	G_p
Anzahl Grundstoffe der ganzen Gruppe	$4 \cdot 1^2$ = 4	$4 \cdot 2^2$ = 16	$4 \cdot 3^2$ = 36	$4 \cdot 4^2$ = 64	...	$4p^2$ »
» » der halben Gruppe	$2 \cdot 1^2$ = 2	$2 \cdot 2^2$ = 8	$2 \cdot 3^2$ = 18	$2 \cdot 4^2$ = 32	...	$2p^2$ »

Wir nehmen an, dass das System in dieser Weise in Gruppen eingeteilt ist.

4. **Die Gruppe G_4.** Um zu prüfen, in wie fern eine solche Gruppeneinteilung möglich sei, untersuchen wir zuerst die hier als G_4 bezeichnete Gruppe, welche mit dem 0-wertigen Edelgase *X* anfangen und deren erste aus 32 Gliedern bestehende Hälfte mit dem Edelgase *Nt* enden würde.

Man betrachtet noch gegenwärtig nach Mendelejeff diese Reihe von *X* bis *Nt* als aus 36 Elementen bestehend und hat, in Analogie mit der nächst vorhergehenden Gruppe G_3 und auf die Übereinstimmung der Stoffe *Ta* bis *Bi* mit der entsprechenden *Nb* bis *Sb* in jener Gruppe gestützt, eine Einteilung davon in zwei Untergruppen aus je 18 Elementen angenommen. Durch die fortschreitende Entdeckung neuer Grundstoffe, die den seltenen Erden zugehören, und durch die genauere Bestimmung der Atomgewichte dieser Stoffe ist aber die Unmöglichkeit einer wirklichen Analogie der fraglichen Art immer deutlicher geworden. In der Tat fehlen zwischen *Ce* und *Ta* alle Grundstoffe, welche den Elementen *V* bis *Sr* oder *Nb* bis *Ba* entsprechen würden, indem die ganze Reihe der gefundenen und durch ihre Atomgewichte hierher gewiesenen Grundstoffe sich als regelmässig 3-wertig zeigen.

Da es somit nicht in Zweifel gezogen werden kann, dass das Mendelejeffsche System unvollkommen ist, hat man in der verschiedensten Weise versucht es zu

[1] Elektron, der erste Grundstoff. Lund, 1906, S. 11.

erweitern und zu rekonstruieren, ohne dass eine befriedigende Lösung bisher gefunden worden ist. Das Mendelejeffsche System entbehrt auch jeder festen Form und ist niemals mit Erfolg einer mathematischen Behandlung unterworfen worden.

Um jetzt die Gruppe G_4 näher zu untersuchen wählen wir zuerst für die Grundstoffe bestimmte Ordnungszahlen und nehmen an, dass die oben angegebenen Gruppen alle existieren. Dann bekommen wir für die bekannten Edelgase folgende Ordnungszahlen oder *N*-werte

	He	*Ne*	*Ar*	*Kr*	*X*	*Nt*
N	4	12	20	38	56	88
Diff.	8	8	18	18	32	

wodurch auch die *N*-Werte aller zwischen *He* und *X* gelegenen Grundstoffe bestimmt sind.

Auch bei den unmittelbar nach *X*(56) und vor *Nt*(88) liegenden Stoffen lassen sich die Ordnungszahlen ohne Zweideutigkeit angeben, wenn wir derselben Ordnung wie in den vorhergehenden Gruppen folgen. Wir haben nämlich dann die Reihe (Internationale Atomgewichte 1913)

	X	*Cs*	*Ba*	*La*	*Ce*	*Pr*	*Nd*
N	56	57	58	59	60	61	62
P	130,2	132,81	137,37	139,0	140,25	140,6	144,3

wo die letzteren Glieder einander zu nahe liegen als dass man zwischen ihnen neue unbekannte Stoffe annehmen könnte. Ebenso haben wir vor *Nt* die Reihe

	Ta	*W*	—	*Os*	*Ir*	*Pt*	*Au*
N	75	76	77	78	79	80	81
P	181,5	184,0	—	190,9	193,1	195,2	197,2

	Hg	*Tl*	*Pb*	*Bi*	—	—	*Nt*
N	82	83	84	85	86	87	88
P	200,6	204,0	207,1	208,0	—	—	222,4

Hier sind die Ordnungszahlen von *Nt* zurück gerechnet unter Annahme noch unbekannter Grundstoffe bei $N = 77$, 86 und 87 in derselben Weise wie im Mendelejeffschen System und in Analogie mit der Reihe *Nb* bis *X*.

Bei dieser Anordnung sind in der Gruppe nur noch 12 Lücken auszufüllen, die den *N*-werten 63 bis 74 entsprechen. Dazu haben wir 10 Grundstoffe mit Atomgewichten zwischen 150,4 und 174,0, nämlich

Sm	*Eu*	*Gd*	*Tb*	*Dy*	*Ho*	*Er*	*Tu*	*Yb*	*Lu*
150,4	152,0	157,3	159,2	162,5	163,5	167,7	168,5	172,0	174,0

Um diese Grundstoffe auf ihre richtigen Plätze einzupassen, werden wir versuchen die zu den noch unbesetzen *N*-werten gehörigen Atomgewichte annähernd

zu berechnen, indem wir die Mittelwerte der Atomgewichte des vorhergehenden und des nachfolgenden Elementes nehmen, deren Ordnungszahlen $N - 16$ und $N + 16$ sind, und die eben angeführten bekannten Atomgewichte damit vergleichen. Diese Mittelwerte sind ganz dieselben wie bei der Rechnung mit den Ordnungszahlen n, die man bei der jetzt gebräuchlichen Aufstellung erhält, und mit den Atomgewichten von $n - 18$ und $n + 18$. Denn in diesem Falle wird die Ordnungszahl von *He* $n = 2$ statt $N = 4$, X wird $n = 54$ statt $N = 56$ und *Nt* $n = 90$ statt $N = 88$. Die Rechnung lässt sich ohne Unterbrechung von $N = n = 64$ bis $N = n = 69$ ausführen.

$N = n$	64	65	66	67	68	69
$N - 16$	48	49	50	51	52	53
$N + 16$	80	81	82	83	84	85
$n - 18$	46	47	48	49	50	51
$n + 18$	82	83	84	85	86	87
$P_{N-16} = P_{n-18}$	106,7	107,88	112,4	114,8	119,0	120,2
$P_{N+16} = P_{n+18}$	195,2	197,2	200,6	204,0	207,1	208,0
$P_N = P_n$ ber.	150,95	152,54	156,5	159,4	163,05	164,1
P beob.	150,4	152,0	157,3	159,2	162,5	163,5
$O. - R.$	− 0,55	− 0,54	+ 0,8	− 0,2	− 0,55	− 0,6
Grundstoff	*Sm*	*Eu*	*Gd*	*Tb*	*Dy*	*Ho*

Wir finden somit im alten Systeme wie im neuen alle Plätze von den Ordnungszahlen 64 bis 69 mit bekannten Elementen besetzt, deren Atomgewichte so unbedeutend von den berechneten Mittelwerten abweichen, dass die Übereinstimmung als vollkommen sicher dasteht. Dass die Differenzen $O. - R.$ negativ sind, beruht darauf, dass die Atomgewichte, wie wir nachher sehen werden, mit den N-werten desto schneller wachsen, je höher diese sind. Die erstere Hälfte einer Gruppe zeigt dann eine kleinere Atomgewichtsdifferenz als die letztere und die beobachteten Werte werden kleiner als die berechneten Mittelwerte.

Nachdem in dieser Weise die Atomgewichte derjenigen Grundstoffe bestimmt worden sind, welche nach der einen wie nach der anderen Annahme die Mitte der Gruppe zwischen *Nd* und *Ta* einnehmen und die Ordnungszahlen 64—69 besitzen, wollen wir den Anfang und das Ende der Gruppe unter den beiden gegebenen Voraussetzungen untersuchen.

Die *erste* unbekannte Abteilung besteht aus den Stoffen zwischen $Nd = 144{,}3$ und $Sm = 150{,}4$.

1) Mit 36 Stoffen in der Gruppe *Cs* bis *Nt* ergibt sich für *Nd* $n = 60$ und für *Sm* $n = 64$. Die Abteilung muss dann 3 unbekannte Stoffe enthalten, und die mittlere Differenz der Atomgewichte wird

$$\Delta = \frac{150{,}4 - 144{,}3}{64 - 60} = \frac{6{,}1}{4} = 1{,}525.$$

2) Mit 32 Stoffen von *Cs* bis *Nt* haben *Nd* und *Sm* die *N*-werte 62 resp. 64. Man erhält dann nur *ein* unbekanntes Element und

$$\Delta = \frac{150{,}4 - 144{,}3}{64 - 62} = \frac{6{,}1}{2} = 3{,}05\,.$$

Der Wert unter 1) ist abnorm klein, derjenige unter 2) dagegen von oft vorkommender Grösse. Nur das neue System scheint möglich.

Die *zweite* unbekannte Abteilung liegt zwischen $Ho = 163{,}5$ und $Ta = 181{,}5$. *Ho* hat in beiden Fällen dieselbe Ordnungszahl $N = n = 69$.

1) Bei 36 Elementen von *Cs* bis *Nt* ist die Ordnungszahl von *Ta* $n = 77$ und $\Delta = \frac{181{,}5 - 163{,}5}{77 - 69} = \frac{18{,}0}{8} = 2{,}25$, d. h. sehr klein, denn wir haben von *Sm* bis *Ho*

$$\Delta = \frac{163{,}5 - 150{,}4}{69 - 64} = \frac{13{,}1}{5} = 2{,}62$$

und von *Ta* bis $Bi = 208{,}0$

$$\Delta = \frac{208{,}0 - 181{,}5}{87 - 77} = \frac{26{,}5}{10} = 2{,}65$$

oder von $W = 184{,}0$ bis $Pb = 207{,}1$

$$\Delta = \frac{207{,}1 - 184{,}0}{86 - 78} = \frac{23{,}1}{8} = 2{,}89\,.$$

2) Bei der Annahme von 32 Elementen bekommt *Ta* die Ordnungszahl $N = 75$. Dann wird

$$\Delta = \frac{181{,}5 - 163{,}5}{75 - 69} = \frac{18{,}0}{6} = 3{,}0\,.$$

Rechnet man die Δ-werte von *Dy* statt von *Ho* findet man im ersten Falle $\Delta = \frac{181{,}5 - 162{,}5}{77 - 68} = \frac{19{,}0}{9} = 2{,}11$, im zweiten Falle $\Delta = \frac{181{,}5 - 162{,}5}{75 - 68} = \frac{19{,}0}{7} = 2{,}71$.

Unter allen Umständen sieht man also, dass die Anordnung mit 32 Elementen normale Δ-werte ergibt, dass dieselben aber bei 36 Elementen zu klein werden.

In diese Abteilung *Ho* bis *Ta* sind zuerst die bekannten Grundstoffe $Er = 167{,}7$, $Tu = 168{,}5$, $Yb = 172{,}0$ und $Lu = 174{,}0$ unter bestimmte *N*-Werte einzusetzen. Nimmt man an, dass dieselben in der gegebenen Ordnung nach *Ho* folgen, werden ihre Ordnungszahlen $N = 70$, resp. 71, 72, 73, und man erhält für *Ho* bis *Lu*

$$\Delta = \frac{174{,}0 - 163{,}5}{73 - 69} = \frac{10{,}5}{4} = 2{,}625,$$

also denselben Wert, wie wir ihn eben für die Abteilung *Sm* bis *Ho* gefunden haben. Wollte man noch ein unbekanntes Element zwischen *Ho* und *Lu* einsetzen,

würde Δ auf $\frac{10,5}{5} = 2,1$ herabsinken und allzu klein werden. Wir können also die oben gegebenen *N*-werte als sicher ansehen. Ebenso wie bei *Sm—Ho* fallen die *n*-werte hier mit den *N*-werten zusammen.

Hiermit ist die zweite unbekannte Abteilung der Grundstoffe der seltenen Erden auf die Elemente zwischen *Lu* und *Ta* reduziert, und wir können die beiden Annahmen mit 36 oder 32 Elementen von *Cs* bis *Nt* in derselben Weise prüfen wie oben bei der ersten Abteilung. *Lu* hat in beiden Fällen die Ordnungszahl 73.

1) 36 Elemente. Man bekommt für *Ta* $n = 77$ und

$$\Delta = \frac{181,5 - 174,0}{77 - 73} = \frac{7,5}{4} = 1,875$$

oder, wenn man zwischen *Yb* und *W* rechnet,

$$\Delta = \frac{184,0 - 172,0}{78 - 72} = \frac{12,0}{6} = 2,0.$$

2) 32 Elemente. Dann ist für *Ta* $N = 75$, also

$$\Delta = \frac{181,5 - 174,0}{75 - 73} = \frac{7,5}{2} = 3,75$$

und zwischen *Yb* und *W*

$$\Delta = \frac{184,0 - 172,0}{76 - 72} = \frac{12,0}{4} = 3,0.$$

Auch bei dieser Rechnung findet man also, dass die Mendelejeffsche Annahme von 36 Elementen von *Cs* bis *Nt* zu Δ-werten führt, welche hinter den vorhergehenden wie den nachfolgenden bedeutend zurückbleiben. Mit 32 Elementen stellt sich der Δ-wert als normal der, wenn man mit der aus 4 Differenzen bestehenden Strecke, zwischen *Yb* und *W* rechnet. Dass der Wert zwischen *Lu* und *Ta* zu gross wird, erklärt sich einfach daraus, dass die Anzahl von Differenzen zu klein ist um einen sicheren Mittelwert zu ergeben.

Man kann auch in anderer Weise die Differenzen der Atomgewichte vergleichen, indem man ihre Mittelwerte Δ für grössere Abteilungen berechnet. Wir geben hier Tabellen der *Atomgewichtsdifferenzen* und der Δ-*werte* für 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{8}$ Gruppen (d. h. 8 oder 9 Elemente umfassend) bei Annahme von sowohl 32 wie 36 Elementen in der Gruppe *Cs* bis *Nt*. Die Tabellen sind auch dadurch von Interesse, dass sie zeigen, wie die Δ-werte in der zweiten Hälfte jeder Abteilung immer grösser sind als in der ersten.

Atomgewichtsdifferenzen.

Neues System (32)						Altes System (36)				
N	*P*	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	*n*	*P*	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$
4	3,99					2				
			16,21							
12	20,2	35,89				10				
			19,68							
20	39,88					18	Dieselben Werte wie im			
				19,09						
29	58,97		43,04			27	neuen System			
				23,95						
38	82,92	90,32				36				
				19,98						
47	102,9		47,28			45				
				27,3						
56	130,2					54	130,2			
					20,2					18,8
64	150,4			41,8		63	(149)		41,8	
					21,6					23,0
72	172,0		92,2			72	172,0	92,2		
					23,2					21,1
80	195,2			50,4		81	193,1		50,4	
					27,2					29,3
88	222,4					90	222,4			

Das neue System unterscheidet sich von dem alten nur in den $\frac{1}{8}$-gruppen der letzten Abteilung. Die hier eingeführte Zahl 149 als Atomgewicht für $n = 63$ ist interpoliert zwischen 144,3 für $n = 60$ und 150,4 für $n = 64$.

Wenn die hier gegebenen Atomgewichtsdifferenzen mit der entsprechenden Anzahl der Grundstoffe in jeder Abteilung dividiert werden, bekommt man die mit einander direkt vergleichbaren

Δ-werte.

Neues System (32)					Altes System (36)			
N	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	*n*	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$
4					2			
		2,08						
12	2,24				10			
		2,46						
20					18	Dieselben Δ-werte wie		
			2,12					
29		2,39			27	im neuen System		
			2,66					
38	2,51				36			
			2,22					
47		2,63			45			
			3,03					
56					54			
				2,52				2,09
64			2,61		63		2,32	
				2,70				2,56
72		2,88			72	2,56		
				2,90				2,34
80			3,15		81		2,80	
				3,40				3,26
88					90			

Man findet wie früher bei der neuen Anordnung (32 Elemente) eine Steigerung der Δ-werte in der letzten $\frac{1}{2}$-gruppe von 2,63 zu 2,88, bei der älteren (36 Elemente) eine anfängliche Verminderung von 2,63 zu 2,56 im Verhältnis zur vorhergehenden. Es verdient erwähnt zu werden, dass die Δ-werte eine bestimmte Annäherung an einfache Brüche zeigen. Statt der in den beiden ersten Kolumnen unter 1 und $\frac{1}{2}$ der obigen Tabelle gegebenen Werte kann man nähmlich setzen

	$2{,}00 = 2$			$2{,}375 = 2\frac{3}{8}$		$2{,}875 = 2\frac{7}{8}$
$2{,}25 = 2\frac{1}{4}$			$2{,}50 = 2\frac{1}{2}$			
	$2{,}50 = 2\frac{1}{2}$			$2{,}625 = 2\frac{5}{8}$		———

Einen Einblick in die gute Übereinstimmung bei dem neuen Systeme gewinnt man auch durch eine vergleichende Berechnung der Atomgewichte bekannter Elemente an den beiden Enden der Gruppe, wie einerseits *Ce*, andererseits *Ta* und *W*. Nimmt man nämlich das Mittel zwischen den Atomgewichten 96,0 und 184,0 für die Elemente $Mo = (44)$ und $W = (76)$, so bekommt man nach dem neuen Systeme 140,0 als Atomgewicht für $Ce = (60)$, was mit dem gefundenen Werte 140,25 sehr gut übereinstimmt. Dagegen hat man bei dem alten System dieselbe Zahl als Atomgewicht für $n = 60$, welches aber hier bedeutet *Nd* mit dem Atomgewichte 144,3 und eine Abweichung von 4,3.

Bei der Berechnung der Atomgewichte von den Elementen $N = 75$, 76, 77 kann man die genau bekannten Atomgewichte von $Pb = 207{,}10$ und $Tl = 204{,}0$ mit $N = 84$ resp. 83 zu Grunde legen und mit den entsprechenden kleineren Atomgewichten zusammenstellen. Dann bekommt man

N	75		76		77	
	$\frac{1}{2}\{(66)+(84)\}$	$\frac{1}{2}\{(67)+(83)\}$	$\frac{1}{2}\{(68)+(84)\}$	$\frac{1}{2}\{(69)+(83)\}$	$\frac{1}{2}\{(70)+(84)\}$	$\frac{1}{2}\{(71)+(83)\}$
	157,3	159,2	162,5	163,5	167,7	168,5
	207,1	204,0	207,1	204,0	207,1	204,0
	182,2	181,6	184,8	183,75	187,4	186,25
P ber.	181,9		184,28		186,83	
P beob.	181,5		184,0		———	
O. — *R.*	— 0,4		— 0,28		———	

Die Übereinstimmung ist also sehr gut.

Wenn man dieselben Mittelwerte nach dem alten Systeme berechnet, haben *Pb* und *Tl* die *n*-werte 86 resp. 85 und man würde die Atomgewichte von $n = 76$, 77 und 78 erhalten, wo die beiden letzten die *n*-werte von *Ta* und *W* sind. Also

n	77	78
P ber.	184,28	186,83
P beob.	181,5	184,0
O. — *R.*	— 2,78	— 2,83

und wir sehen, dass das alte System sehr grosse Abweichungen ergibt.

Es geht aus allen diesen in verschiedenen Richtungen angestellten Vergleichungen hervor, dass unsere Anordnung der Gruppe von *X* bis *Nt* mit 32 Elementen zu einfacheren Verhältnissen unter den Atomgewichten führt als die Mendelejeffsche mit 36 Grundstoffen. Doch ist damit kein Beweis für die Richtigkeit des neuen Systems erbracht worden, denn wir finden unter den Atomgewichtszahlen allzu verwickelte Gesetze um sicher zu sein, dass eine Anordnung, die uns als die einfachere erscheint, auch die wahrscheinlichere oder die wahre ist. Dieses hindert jedoch nicht, dass die Untersuchung ganz entschieden zu Gunsten des neuen Systemes ausfällt, denn sie zeigt, dass es einfach und natürlich erscheint, und dass keine Einwendungen von den hier betrachteten Gesichtspunkten aus gemacht werden können. Und für dasselbe spricht das einfache Gesetz der Anzahl $4p^2$ für die Glieder in einer Gruppe. Für die alte Anordnung gibt es aber *keine einzige* Stütze, und es wäre auch nicht nötig gewesen ein einziges Wort darüber zu verlieren, wenn dieselbe nicht einmal aufgestellt worden und eine geschichtliche und durch längere Zeit sehr allgemein angenommene Tatsache wäre. Denn die Analogie mit der vorhergehenden Gruppe, welcher die Mendelejeffsche Anordnung dieses Teils des Systemes ihre Entstehung verdankt, ist entschieden falsch.

Wir sind darum berechtigt ohne Bedenken bei unserer Anordnung der Gruppe als der ersten Hälfte der Periode G_4 mit 32 Elementen von *X* bis *Nt* stehen zu bleiben. Die folgenden Untersuchungen werden diese Auffassung weiter bestätigen.

5. **Die Gruppe G_1.** Die oben gemachte Annahme, dass die Anzahl der Glieder einer Gruppe G_p immer $= 4p^2$ ist, gründet sich anfänglich nur auf die Tatsache, dass für $p = 2$ und $p = 3$ diese Regel zutrifft. Durch die eben angestellte Untersuchung über die vierte Gruppe wird die Wahrscheinlichkeit ihrer allgemeinen Gültigkeit im hohen Grade vermehrt. Wir nehmen darum an, dass auch die Gruppe G_1 derselben Regel folgt und nicht, wie bei der jetzigen Anordnung, nur 1 oder 2 sondern $4 . 1^2 = 4$ Glieder enthält, nämlich zwischen $H = (1)$ und $He = (4)$ zwei neue Grundstoffe mit den Ordnungszahlen (2) und (3) und ebenso den hypothetischen Atomgewichten **2 resp. 3.**

Wir wollen jetzt untersuchen, ob vielleicht auch andere Gründe für diese Annahme sprechen, und werden finden, dass es mehrere Tatsachen gibt, die in dieselbe Richtung zeigen.

1) Bei der Untersuchung über die Gruppe G_4 haben wir gefunden, dass die Mittelwerte der Atomgewichtsdifferenzen von Gruppe zu Gruppe wachsen. Es ist darum einfacher anzunehmen, dass diese Regel, wie es nach unserer Anordnung der Fall ist, auch für G_1 gilt, als dass die Differenz in G_1 höher ist als in G_2 und denselben Wert 3 besitzt, der sonst erst in der letzten Abteilung von G_3 und in G_4 vorkommt. Mit der jetzigen Aufstellung haben wir nämlich für *H*, *He*, *Li* mit den Atomgewichten **1, 4 resp. 7 die Differenz 3.**

2) Nach der sonst gültigen Folge der Valenzen würde man unmittelbar vor *He* einen negativen, einwertigen Grundstoff erwarten. So ist es auch in unserem

Systeme, keineswegs aber wenn *H* unmittelbar vor *He* gesetzt wird. Denn wenn auch *H* in Verbindungen mit positiven Elementen als negativ vorkommt, ist es doch wesentlich als ein positiver Grundstoff zu rechnen, der eher den einwertigen positiven Alkalimetallen als den einwertigen negativen Haloiden entspricht.

3) Die beiden angenommenen Grundstoffe (2) und (3), welche der Analogie nach sehr leichte Gase sein müssen — die erste eine einatomige Edelgase mit dem Molekulargewicht $1 \cdot 2 = 2$, die andere eine zweiatomige Gase mit dem Molekulargewicht $2 \cdot 3 = 6$ — sind nicht ganz hypothetisch. Denn man ist schon vor geraumer Zeit durch die Spektralanalyse zu der Überzeugung gekommen, dass die äussersten Teile der Sonnenkorona eine unbekannte Gase enthalten und die Gasnebeln eine andere, welche beide ausserordentlich leicht sein müssen und schwierig zu kondensieren. Es gibt jetzt für jedes der beiden Gase, die man Coronium und Nebulium genannt hat, drei Möglichkeiten. Der Stoff, dem des Spektrum gehört, kann nämlich sein

a) ein uns bisher unbekannter Grundstoff;

b) ein uns bekannter Grundstoff in einem uns unbekannten Zustand, wodurch das Spektrum ein anderes wird;

c) ein zusammengesetzter Stoff.

Der letztgenannte Fall c) kann gleich ausgeschlossen werden, denn die beiden Spektra sind reine Linienspektra, die ohne Zweifel einfachen Stoffen angehören

Unter bekannten Grundstoffen, von denen die beobachteten Spektra ihren Ursprung herleiten könnten, haben nur *H* und *He* Molekulargewichte gering genug um hier in Betracht zu kommen. Aber sowohl *H* wie *He* kommen in der Sonnenatmosphäre wie in den Gasnebeln vor und es muss als sehr unwahrscheinlich erscheinen, dass dieselben Elemente mit verschiedenen Spektren zusammen auftreten.

Es ist darum sehr wahrscheinlich oder wenigstens nicht ungereimt, dass die beiden Gase unbekannten Grundstoffe angehören und in diesem Falle bietet die Annahme, dass dieselben Glieder der Gruppe G_1 und die von uns angenommenen Stoffe (2) und (3) sind, die einzige bisher gegebene Möglichkeit.

Gegen die Annahme die beiden neuen Grundstoffe spricht, dass dieselben noch nicht auf der Erde entdeckt worden sind. Dasselbe war ja aber bis neuerdings auch der Fall sowohl mit *He* und den übrigen Edelgasen, wie auch, kann man sagen, mit *E* (Elektron = die Elektronen). Für den Grundstoff (2) mit Atom- und Molekulargewicht 2 gilt in noch höheren Grade dasselbe wie für *He* und *H*, das es nämlich seiner Leichtigkeit wegen nicht in der Erdatmosphäre in merkbarer Menge vorkommen kann. Es liegt am nächsten anzunehmen, dass dieses Element das Coronium sei, weil es in der Sonnenkorona ausserhalb der *H*- und *He*-atmosphäre angetroffen worden ist, wie man für das leichteste der Edelgase erwarten müsste.

Schwieriger stellt sich die Frage betreffs Grundstoff (3), der, wenn man ihn als den ersten der Haloidengruppe ansieht, wahrscheinlich stärker negativ als *F* sein dürfte. Denn in diesem Falle müsste man erwarten, dass er nur mit der äussersten Schwierigkeit aus seinen Verbindungen ausgeschieden werden könnte und dadurch

seiner relativen Leichtigkeit ungeachtet auch auf der Erde vorkommen würde. Nur wenn der Stoff sehr selten, d. h. die Wahrscheinlichkeit seiner Bildung oder seines Bestehens sehr klein wäre, könnte man dieses Fehlen verstehen. Dagegen spricht aber entschieden, dass man den Stoff überall in den Gasnebeln gefunden hat.

Es gibt aber noch eine Möglichkeit, die wir nicht unerwähnt lassen wollen. Es lässt sich nämlich denken, dass dieser Stoff wirklich auf der Erde vorkommt, aber eben einer ausserordentlich grossen Verbindungskraft wegen niemals in freien Zustande. Da aber alle bekannten Stoffe analysiert und in unsere allgemein angenommenen Grundstoffe zerlegt worden sind, geht die hier vorgetragene Ansicht darauf aus, dass *unter den Grundstoffen* eine Anzahl vorkäme, welche wirkliche chemische Verbindungen zwischen dem Grundstoffe (3) und anderen Grundstoffen seien. Es könnte also in den Molekülen dieser Verbindungen, d. h. in den Atomgewichten dieser jetzt als Elementen aufgefassten Stoffe, das Atom 3 vorkommen.

In der Tat spielt auch die Zahl 3 in der Atomgewichten der jetzigen *ungeraden* Grundstoffe eine sehr bedeutende Rolle. Erstens kann es kaum bezweifelt werden, dass die Zahl 3 als Glied in den Atomgewichten der ungeraden Grundstoffe von $N=5$ bis $N=31$ (mit Ausnahme von (9) und (23)) vorkommt. Denn, wenn m eine ganze Zahl ist, lassen sich die ganzen Teile der Atomgewichte bei diesen Grundstoffen durch $4m+3$ ausdrücken, während die geraden Stoffe der Formel $4m$ folgen. Als zweites Beispiel nehmen wir die einfachsten der Atomgewichtszahlen, welche, wie wir später zeigen werden, den ungeraden Ordnungszahlen von der Form $8m+1$ (m eine ganze Zahl) angehören. Bei den fraglichen Atomgewichten P hat man in der Gruppe G_3, d. h. zwischen $N=20$ und $N=56$, die ganz sichere und regelmässige Reihe

m	$N=8m+1$	Grundstoff	P	(P)	$16m$	$3(m-2)$
3	25	*V*	51,0	51	48	3
4	33	*Ga*	69,9	70	64	6
5	41	*Y*	89,0	89	80	9
6	49	*Ag*	107,88	108	96	12

Die zu ganzen Zahlen abgekürzten Atomgewichte (P) können also hier geschrieben werden

$$(P)=16m+3(m-2).$$

Das Glied mit dem Faktor 3 kommt in *allen* Atomgewichten ungerader Ordnung der Gruppe G_3 vor.

Wir werden diese Diskussion über die Existenzmöglichkeit eines Grundstoffes (3) nicht fortsetzen. Es ist offenbar, dass man bei der zuletzt untersuchten Annahme grossen Schwierigkeiten begegenen würde. Man kann dieselbe aber wohl mit der Entwickelung von *He* bei dem Zerfall grösserer Atome vergleichen. Gegenwärtig sehe ich keinen anderen Weg die mögliche Identität der beiden Grundstoffe (2) und (3) mit den Spektren Coronium und Nebulium zu entscheiden als eine gründliche

Untersuchung der Spektralformeln um die Spektra der Grundstoffe wenigstens annäherungsweise berechnen zu können.

6. **Die Gruppe G_0. Elektron.** Die Edelgase trennen die verschiedenen Gruppen und Halbgruppen von einander. Man kann darum sagen, dass *He* z. B. sowohl das letzte Glied der Gruppe G_1 wie das erste Glied der Gruppe G_2 sei. Demselben Verhältnis begegnet man bei allen diskontinuierlichen zyklischen Erscheinungen, wie z. B. bei einer Zirkelteilung, wo der 0-strich auch der 360-strich ist. Oder, wenn wir eine in Graden eingeteilte ebene Spirale als Beispiel nehmen, ist der 360-strich der ersten Windung auch der 0-strich der zweiten u. s. w. Es ist auch klar, dass die Spirale mit dem 0-strich und nicht mit dem 1-strich anfangen muss. Sonst würde die erste Windung nicht 360^0 sondern nur 359^0, d. h. von 1^0 bis 360^0, umfassen. Der 0-strich ist doch nicht mit den übrigen gleichwertig. Denken wir uns nämlich die Zirkelteilung als eine mit Zeiger versehene Skala, so deutet die Stellung desselben bei allen übrigen Strichen eine Drehung an, nur nicht bei dem **0-strich, wo die zu messende Erscheinung noch nicht begonnen hat.**

In ähnlicher Weise verhält es sich mit den Ordnungszahlen der Grundstoffe, die eine diskontinuierliche Skala bilden. Man muss die Gruppe G_1 nicht von $N=1$ sondern von einem 0-punkte aus rechnen, sonst hat man, wenn man nach dem Grenzpunkte 4 zwischen G_1 und G_2 gelangt, nur 3 Schritte gemacht statt 4, nämlich von 1 bis 4, obwohl die durch die Differenz des letzten und des ersten N-wertes der Gruppe bestimmte Anzahl von Gliedern $= 4p^2 = 4 \,.\, 1^2 = 4$ sein muss, was **nur durch $4 - 0$ erreicht wird.**

Die Ordnungszahlen N entsprechen gewissen Zuständen, die wir als Atome bezeichnen und die in erster Linie die Eigenschaft *Masse* besitzen, welche, wie die Drehung, immer zunimmt, wenn wir längs der N-reihe fortschreiten. Ausserdem haben sie aber auch andere Eigenschaften, welche, mit der Richtung vergleichbar, nachdem N einen gewissen Zyklus ($4p^2$) durchlaufen hat, mit beinahe gleicher Stärke wiederkehren. Auch der Ordnungszahl $N=0$ muss ein gewisser Zustand entsprechen, jedoch nicht derselbe wie bei den übrigen, denn erst mit $N=1$ beginnt der Zustand hervorzutreten, den wir mechanische Masse nennen, und dessen Haupteinheit **der Masse des Wasserstoffs $H=(1)$ sehr nahe liegt.**

In dieser Weise, meine ich, hat man die Stellung des Elektrons (E) oder der Elektronen als den Anfang der N-reihe **mit $N=0$ aufzufassen.**

In der Tat besitzen ja die Elektronen, wie ich in meiner Broschüre »Elektron, der erste Grundstoff [1]» dargelegt habe, alle Eigenschaften, welche die Atome charakterisieren.

In den folgenden Darstellungen des Systemes durch Spiralen tritt die Stellung des Elektrons im Mittelpunkt einer ebenen oder in der Spitze einer konischen Spirale **besonders hervor.**

---

[1] Sid. 17.

Man ersieht dann, dass E oder $N = 0$ nicht nur als das erste Glied der Gruppe G_1, sondern auch als eine eigene Gruppe G_0 betrachtet werden kann.

7. **Allgemeiner Überblick über das System.** Wir haben hiermit die speziellen Untersuchungen der einzelnen Gruppen beendigt und wollen jetzt, bevor wir zu den tabellarischen und graphischen Darstellungen übergehen, einen Überblick über das ganze System nehmen.

Wenn wir die Elektronen $E(0)$ als die erste Art der Atome mitrechnen, enthält das neue System bis zur grössten bisher gefunden Atomart $U(94)$ im ganzen 95 Plätze, von denen jedoch 11 noch nicht mit sicher bekannten Grundstoffen besetzt sind. Diese noch fehlenden durch ihre Ordnungszahlen bezeichneten Elemente sind (2), (3), (45), (63), (74), (77), (86), (87), (89), (91) und (93). Darunter haben wir zuerst die beiden oben näher erörterten hypothetischen Stoffe Coronium und Nebulium, wodurch die ganze Anzahl der Elemente um 2 vermehrt worden ist. Andererseits würde nach diesem Systeme in der Gruppe der seltenen Erden nur noch zwei Grundstoffe (63) und (74) zu entdecken sein, während nach der Mendelejeffschen Anordnung in derselben Gruppe noch 6 Elemente fehlen. Hier ist also die Anzahl um 4 vermindert worden. Unter den übrigen sind (45) und (77) die beiden allgemein angenommenen, aber noch nicht entdeckten Homologen von *Mn*. Von den letzten fünf Nummern dürften zwei schon bekannt, aber nicht sicher bestimmt sein, nämlich (86) und (91), welche wahrscheinlich den Stoffen Polonium und Ionium entsprechen. Durch die neue Anordnung sind also in der Gruppe G_1 drei Elemente, (0), (2) und (3), hinzugekommen, dagegen in der Gruppe G_4 von den früher angenommenen vier ausgemustert worden und im ganzen die Anzahl der Grundstoffe um eins vermindert. Wenn Elektron, Polonium und Ionium unter die bekannten Elemente gerechnet werden, hat man gegenwärtig 86 bekannte, 2 hypothetische unsichere, nämlich Coronium und Nebulium, und 7 noch nicht entdeckte Grundstoffe, für welche Plätze im Systeme ledig stehen.

Um den allgemeinen Charakter des Systemes beurteilen zu können haben wir in erster Linie die Form der Gruppen näher zu betrachten. Wir haben oben gefunden, dass die Anzahl der Glieder G_p der p-ten Gruppe mit grosser Wahrscheinlichkeit $= 4p^2$ ist. Dass eine scheinbar so nahe liegende Beobachtung nicht schon längst gemacht worden ist, hängt ohne Zweifel davon ab, dass die Gruppen nicht als zusammenhängend hervortreten, sondern jede in zwei einander sehr ähnlichen Hälften geteilt ist, eine Eigentümlichkeit, die man bei allen bekannten Eigenschaften der Grundstoffe wiederfindet. Dieses Verhältnis kann jedoch in einfacher Weise erklärt werden, wenn man die G-gruppen als Ringe oder Zykeln betrachtet, deren jeder einzelne einer ganzen Umdrehung entspricht. Die beiden Hälften einer vollständigen G-gruppe werden einander dann ähnlich wie die beiden Hälften eines Zirkels.

Nicht nur die ganzen Gruppen sondern auch ihre Hälften sind von einander durch 0-wertige Edelgase getrennt. Wir bezeichnen den Grenzpunkt der Gruppen G_p und G_{p+1} mit $G_{p,\,p+1}$ und den Mittelpunkt der Gruppe p mit M_p.

Die Gruppen sind aber nicht nur in zwei Hälften geteilt, sondern, wie die Anzahl $4p^2$ der Elemente einer Gruppe anzeigt, in vier Teile, wovon ein jeder p^2 Elemente enthält. Diese Teile, die in den vier ersten Gruppen also aus 1, 4, 9, 16 Grundstoffen bestehen, wollen wir mit Beibehalten der Vorstellung von Ringen oder Zykeln die Quadranten einer Gruppe nennen. Als Phase eines Grundstoffes bezeichnen wir die Grösse $2\pi \cdot \frac{N - G_{p-1,\,p}}{4p^2}$. Die G- und M-punkte, so wie die übrigen Grenzpunkte der Quadranten, entfallen in den verschiedenen Gruppen auf die folgenden mit ihren N-werten angeführten Grundstoffe.

φ	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
G_1	G_{01} $E(0)$	$H(1)$	M_1 — (2)	— (3)	G_{12} $He(4)$
G_2	G_{12} $He(4)$	$C(8)$	M_2 $Ne(12)$	$Si(16)$	G_{23} $Ar(20)$
G_3	G_{23} $Ar(20)$	$Co(29)$	M_3 $Kr(38)$	$Rh(47)$	G_{34} $X(56)$
G_4	G_{34} $X(56)$	$Yb(72)$	M_4 $Nt(88)$	— (104)	G_{45} — (120)

Die N-werte der Kolumne $\varphi = 2\pi$ oder die Punkte $G_{p,\,p+1}$, wodurch die p-te Gruppe von der $(p+1)$te getrennt wird, sind enthalten in der allgemeinen Formel

$$G_{p,\,p+1} = 4(1^2 + 2^2 + 3^2 + \ldots + p^2) = 4\Sigma(p^2) = \tfrac{2}{3}p(p+1)(2p+1).$$

Die entsprechende Formel der Mittelpunkte der Gruppen oder M_p wird dann

$$M_p = 4\Sigma(p^2) - 2p^2 = \tfrac{2}{3}p(p+1)(2p+1) - 2p^2.$$

Man kann daraus entnehmen, welcher Gruppe oder Halbgruppe ein gegebener N-wert angehört, wenn man die G- und M-punkte berechnet.

p	0	1	2	3	4	5	6	7
p^2	0	1	4	9	16	25	36	49
$\Sigma(p^2)$	0	1	5	14	30	55	91	140
$G_{p,\,p+1}$	0	4	20	56	120	220	364	
M_p		2	12	38	88	170	292	462

Die G-punkte sind zwischen den zugehörigen p-werten eingesetzt und man ersieht sogleich, dass z. B. ein Element (193), wenn es ein solches gäbe, in der zweiten Halbgruppe von G_5 liegen müsste. Man findet (Kap. II), dass die Valenz eines solchen Elementes 5 wäre.

Die Gruppe p kann auch durch die direkte Formel

$$p = I_2\left(1 + I\left(6N + (6N + \ldots)^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{2}}\right).$$

erhalten werden, wo I_2 das ganzzahlige Quot bei Division mit 2 bezeichnet. Von der Radikalreihe braucht man nur den ganzzahligen Teil I zu bestimmen. Wenn p bekannt ist, berechnet man die zugehörigen G- und M-werte aus den Formeln auf S. 17.

8. **Tabellarische und graphische Darstellungen des Systemes.** Man kann das System der Grundstoffe in verschiedener Weise ordnen und darstellen um den Zusammenhang einerseits und den Unterschied andererseits zwischen den Grundstoffen so klar wie möglich hervortreten zu lassen. Dabei ist zuerst zu bemerken, dass die Grundstoffe eine einzige, ununterbrochene Reihe bilden und also am besten auf eine einzige zusammenhängende Linie geordnet werden können. Demnächst muss die Anordnung solcher Art sein, dass diejenigen Grundstoffe, welche einander ähnlich sind, in irgend einer Weise in Reihen oder Kolumnen mit einander zusammengestellt werden.

Diese Forderungen sind auch in der *Mendelejeffschen Anordnung* erfüllt, da wir ja gewöhnt sind die von links nach rechts fortschreitenden Zeilen eines geschriebenen oder gedruckten Textes als eine fortlaufende, nur durch die Forderungen der Technik unterbrochene Reihe zu betrachten. Neben dieser ersten Darstellungsform gibt es auch eine zweite die als ein Seitenstück zu derselben betrachtet werden kann. Wir können nämlich auch die Grundstoffe längs einer zusammenhängenden *Wellenlinie* ordnen, welche mit dem Typus der Kohäsionskurven [1] grosse Ähnlichkeit hat. Wenn wir die Einteilung in Gruppen besonders hervorheben wollen, können wir uns mit Vorteil einer *ebenen Spirale* bedienen mit Elektron $E(0)$ im Mittelpunkt und die Edelgase längs einem Durchmesser geordnet. Endlich kann man noch eine Veränderliche einführen und das System auf einer *konischen Spirale* im Raume darstellen. Man erreicht dabei dasselbe wie bei der ebenen Spirale und könnte ausserdem durch die Projektionen auf die Axe die Atomgewichte wiedergeben.

Da die N-werte durch die Ordnungsfolge auf den Kurven eindeutig bestimmt sind, scheint es möglich die übrigen Veränderlichen zur Darstellung anderer Eigenschaften zu benützen. Wir werden uns jedoch damit begnügen die Stoffe nach den Gruppen und den Valenzen zu ordnen, wie es eine nähere Beschreibung der oben erwähnten Darstellungsformen zeigen wird.

[1] Unter diesem Namen fasse ich alle diejenigen Kurven zusammen, deren Form wesentlich durch die Grösse der Kohäsion als Funktion von N bestimmt ist, d. h. diejenigen der Dichte in fester Form und der elastischen und thermischen Eigenschaften der Grundstoffe im allgemeinen, wie Härte, Schmelzpunkt u. s. w.

1) In der *Mendelejeffsche Anordnung* sind nur die positiven Valenzen berücksichtigt. Sie schreiten von links nach rechts in Kolumnen fort und geben die Hauptvalenzreihen (siehe Kap. II) im allgemeinen wieder. In der achten Kolumne (nach der gewöhnlichen Aufstellung) und bei den Grundstoffen der seltenen Erden findet man, wie bekannt, Abweichungen. Auch die Einsetzung von *O* in die Kolumne VI und *F* in die Kolumne VII hat keine Stütze in den Valenzwerten sondern ist nur durch die Analogie bedingt.

Die gewöhnliche Anordnung ist (Tabelle I) in der Weise verändert, dass das letzte Element der achten Kolumne — *Ni, Pd, Pt* — auf den vorher nicht besetzten Platz in der 0-kolumne der folgenden Reihe versetzt worden ist (vgl. Kap. II). Die 32 Grundstoffe der ersten Hälfte der Gruppe G_4 sind in Abteilungen von 8 Stoffen geteilt. Die erste und die beiden letzten unter diesen sind wie gewöhnlich nach Analogie mit der Gruppe G_3 geordnet. Die zweite Reihe (64) bis (71) nimmt die Mitte zwischen den Reihen (48)—(55) und (80)—(87) ein in derselben Weise wie die Atomgewichte der einzelnen Grundstoffe (S. 7). Um die dritte Reihe (72) bis (79) ist die Halbgruppe symmetrisch geordnet. Die Grundstoffe (61) bis (74), welche, so viel wir wissen, nur die Valenz 3 besitzen, sind eingeklammert.

In der Tabelle enthalten die vier ersten Horizontalreihen die Halbgruppen von G_1 und G_2, die vier folgenden die vier Viertelgruppen von G_3 und die fünf letzten die ersten fünf Achtelgruppen von G_4.

2) Die Anordnung auf einer ununterbrochenen *Wellenlinie* (Tabelle II) unterscheidet sich von der vorigen wesentlich dadurch, dass die Grundstoffe abwechselnd von links nach rechts und von rechts nach links fortschreiten. Das neue bei dieser Darstellung ist die oben bemerkte Ähnlichkeit mit den Kohäsionskurven, welche hervortritt, wenn man die Tabelle betrachtet, so wie sie hier (S. 21) gedruckt ist, wo die erste (-0) Kolumne zu unterst liegt. Die äussersten Stoffe an jeder Seite, wo die Kurve umbiegt, nehmen in den drei ersten Gruppen die Grenzpunkte der Quadranten ein (links $\varphi = 0$ und π, rechts $\varphi = \frac{\pi}{2}$ und $\frac{3\pi}{2}$ abwechselnd). In der Gruppe G_4 ist die Wellenlinie nochmals umgebogen, so dass die Umbiegungen bei den Elementen *Sm*(64) und *Tu*(71) einfallen. Dadurch kommen die Elemente (75) bis (79) unter die entsprechenden in G_3 und breitet sich die Kurve nicht zu weit zur Rechten aus.

Die erste Kolumne links enhält die Edelgase mit $V = 0$ (sammt *E*(0)), die mit $\varphi = 0$ äusserst und die mit $\varphi = \pi$ ein wenig rechts verschoben. In der zweiten Kolumne stehen die einwertigen Stoffe, abwechselnd positive und negative, die letzteren etwas rechts, unter den Bezeichnungen $+1$ und -1. Nebst -1 ist auch die höchste positive Valenz $+7$ ($= -1 + 8$), die von *Cl* an bekannt ist, angegeben. Ebenso findet man in der dritten, vierten und fünften Kolumne die Grundstoffe mit den Valenzen $+$ und -2, $+$ und -3, $+$ und -4, die negativen mit entsprechenden Komplementen zu 8, $+6$, resp. $+5$ und $+4$. In den folgenden Kolumnen fehlen die negativen Valenzen, die positiven Reihen werden fortgesetzt.

TABELLE I.

V	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	—
G_1	*E*(0) — (2)	*H*(1) 1,008 — (3)								
G_2	*He*(4) 3,99 *Ne*(12) 20,2	*Li*(5) 6,94 *Na*(13) 23,00	*Be*(6) 9,1 *Mg*(14) 24,32	*B*(7) 11,0 *Al*(15) 27,10	*C*(8) 12,00 *Si*(16) 28,3	*N*(9) 14,01 *P*(17) 31,04	*O*(10) 16,00 *S*(18) 32,07	*F*(11) 19,0 *Cl*(19) 35,46		
G_3	*Ar*(20) 39,88 *Ni*(30) 58,68 *Kr*(38) 82,92 *Pd*(48) 106,7	*K*(21) 39,10 *Cu*(31) 63,57 *Rb*(39) 85,45 *Ag*(49) 107,88	*Ca*(22) 40,07 *Zn*(32) 65,37 *Sr*(40) 87,63 *Cd*(50) 112,40	*Sc*(23) 44,1 *Ga*(33) 69,9 *Y*(41) 89,0 *In*(51) 114,8	*Ti*(24) 48,1 *Ge*(34) 72,5 *Zr*(42) 90,6 *Sn*(52) 119,0	*V*(25) 51,0 *As*(35) 74,96 *Nb*(43) 93,5 *Sb*(53) 120,2	*Cr*(26) 52,0 *Se*(36) 79,2 *Mo*(44) 96,0 *Te*(54) 127,5	*Mn*(27) 54,93 *Br*(37) 79,92 — (45) *J*(55) 126,92	*Fe*(28) 55,84 *Ru*(46) 101,7	*Co*(29) 58,97 *Rh*(47) 102,9
G_4	*X*(56) 130,2 *Sm*(64) 150,4 *Pt*(80) 195,2 *Nt*(88) 222,4	*Cs*(57) 132,81 *Eu*(65) 152,0 *Au*(81) 197,2 — (89)	*Ba*(58) 137,37 *Gd*(66) 157,3 *Yb*(72) 172,0 *Hg*(82) 200,6 *Ra*(90) 226,4	*La*(59) 139,0 *Tb*(67) 159,2 *Lu*(73) 174,0 *Tl*(83) 204,0 — (91)	*Ce*(60) 140,25 *Dy*(68) 162,5 — (74) *Pb*(84) 207,10 *Th*(92) 232,4	[*Pr*(61) 140,6 *Ho*(69) 163,5 *Ta*(75) 181,5 *Bi*(85) 208,0 — (93)	*Nd*(62) 144,3 *Er*(70) 167,7 *W*(76) 184,0 — (86) *U*(94) 238,5	— (63) *Tu*(71) 168,5 — (77) — (87)	*Os*(78) 190,9	*Ir*(79) 193,1

TABELLE II.

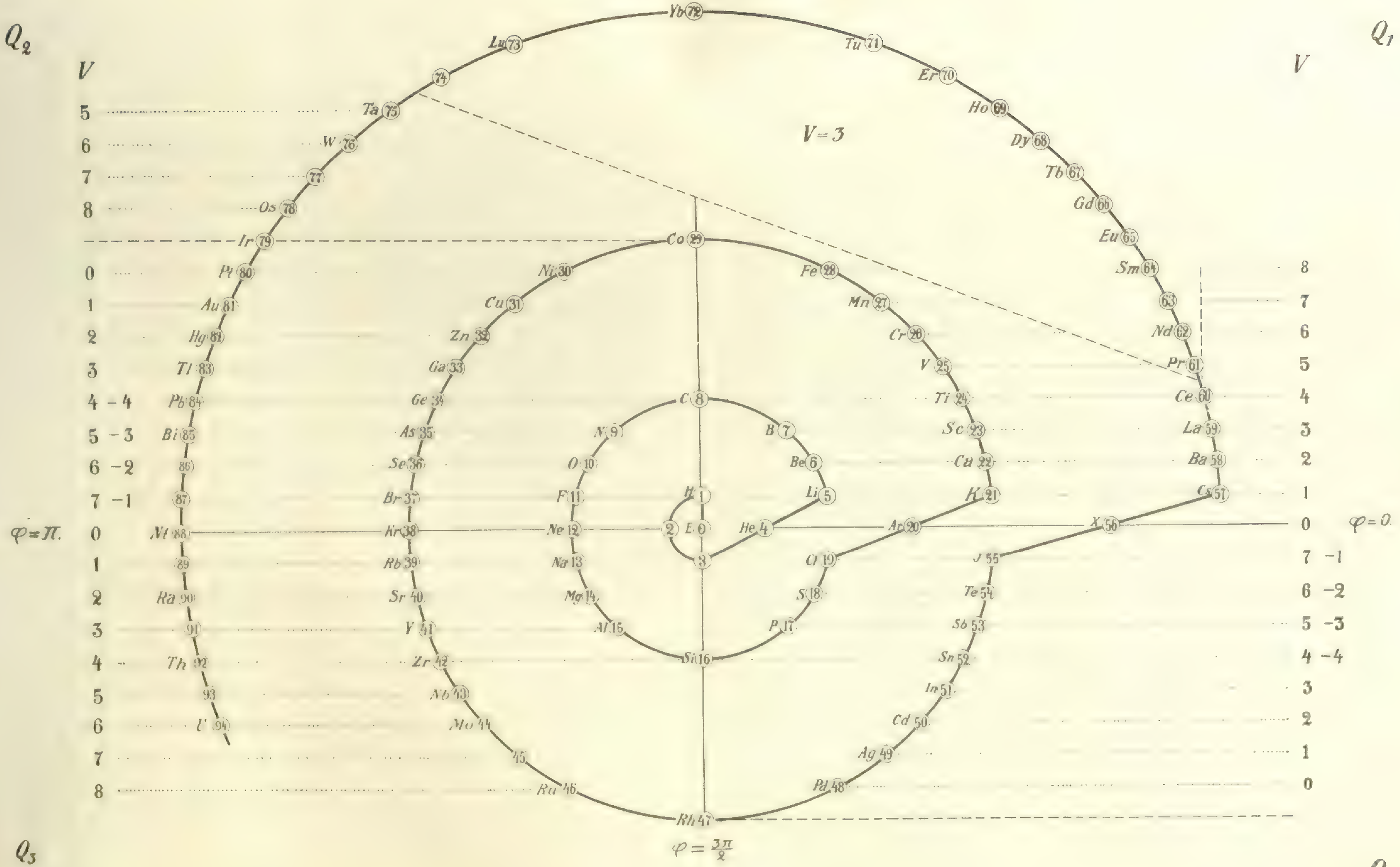
V	0	+1 −1 +7	+2 −2 +6	+3 −3 +5	+4 −4 +4	+5 +3	+6 +2	+7 +1	+8 0	—
G_1	[E(0)]	H(1)	—(2)	—(3)						
G_2	He(4)	Li(5)	Be(6)	B(7)	C(8)	N(9)	O(10)	F(11)	Ne(12)	
	Na(13)	Mg(14)	Al(15)	Si(16)	P(17)	S(18)	Cl(19)	Ar(20)		
G_3	K(21)	Ca(22)	Sc(23)	Ti(24)	V(25)	Cr(26)	Mn(27)	Fe(28)	Co(29)	Ni(30)
	Cu(31)	Zn(32)	Ga(33)	Ge(34)	As(35)	Se(36)	Br(37)	Kr(38)		
	Rb(39)	Sr(40)	Y(41)	Zr(42)	Nb(43)	Mo(44)	—(45)	Ru(46)	Rh(47)	Pd(48)
	Ag(49)	Cd(50)	In(51)	Sn(52)	Sb(53)	Te(54)	J(55)	X(56)		
	Cs(57)	Ba(58)	La(59)	Ce(60)	Pr(61)	Nd(62)	—(63)	Sm(64)		
	Eu(65)	Gd(66)	Tb(67)	Dy(68)	Ho(69)	Er(70)	Tu(71)			
	Yb(72)	Lu(73)	—(74)	Ta(75)	W(76)	—(77)	Os(78)	Ir(79)	Pt(80)	Au(81)
G_4	Hg(82)	Tl(83)	Pb(84)	Bi(85)	—(86)	—(87)	Nt(88)			
	—(89)	Ra(90)	—(91)	Th(92)	—(93)	U(94)				

Ebenso wie in der ersten Gruppe G_1 (nach unserer Annahme auch bei den hypothetischen Elementen (2) und (3)) die Valenzen den Wert 1 nicht überschreiten und keine Grundstoffe vorkommen, welche denjenigen in den folgenden Kolumnen der übrigen Gruppen entsprechen, so reicht die zweite Gruppe G_2 nur bis zur Valenz 4. Die Gruppe G_3 hat Stoffe, die allen diesen Kolumnen zugehören, aber ausserdem in den folgenden 5 Kolumnen neue Arten von Grundstoffen. Alle diese sind im bekannten Teil der Grupppe G_4 durch entsprechende Stoffe vertreten, welche den Anfang und die Mitte (um M_1 bei (88)) dieser Gruppe einnehmen. Dazwischen liegen aber die Grundstoffe der seltenen Erden, welche hier ein neues Moment bilden. In dieser Weise enthält jede Gruppe einerseits Homologen zu den bekannten Grundstoffen der vorigen Gruppen, anderseits Vertreter neuer Arten von Atomen.

3) Die Darstellung des Systemes auf einer *ebenen Spirale* kann in verschiedener Weise geschehen, wenn nur die Bedingungen erfüllt sind, dass die Gruppen ganzen Umdrehungen entsprechen und die Ordnungsfolge der N-werte eingehalten wird. Übrigens kann die Form der Spirale willkürlich gewählt werden. Ich habe also um die Gruppeneinteilung hervorzuheben der Spirale (Tabelle III) die Form einer Schar von konzentrischen Zirkeln (mit den Radien 1, 4, 9, 16) gegeben, die mit einander über die Grenzpunkte der Gruppen (4, 20, 56) zusammenhängen. Die Valenzen sind in jedem Quadranten für sich durch die rechts und links angegebenen Werte der Ordinaten dargestellt. Wie eng die Valenzen mit den Quadranten verbunden sind, ersehen wir am einfachsten in der Gruppe G_2. Denn hier steigt die Valenz im ersten Quadranten Q_1 von 0 bei *He*(4) bis 4 bei *C*(8). Dieselben Werte hat man auch im dritten Quadranten Q_3 von *Ne*(12) bis *Si*(16). In den beiden übrigen Quadranten Q_2 und Q_4 findet man dieselben numerischen Werte, aber in verkehrter Ordnung und negativ. Daneben hat man in Q_1 die Fortsetzung der Valenzreihe von Q_3 mit den Werten 5 bis 7. Die folgende Gruppe G_3 zeigt eine entsprechende Ordnung, nur mit dem Unterschiede, dass die Valenzen in Q_1 und Q_3 bis 8 steigen, und dass in Q_2 so wie in Q_4 die positiven Valenzen von 0 bis 7 statt nur vom Grenzwert 4 bis 7 gehen. Die äussersten Punkte der Ordinatenachse in G_3, *Co*(29) und *Rh*(47), sowie der auf derselben gestrichelten Linie wie das erstgenannte Element belegene *Ir*(79) in G_4, fallen ausserhalb der Valenzreihen. Dasselbe gilt für die durch eine schräge Linie abgetrennten Elemente von *Pr*(61) bis (74) in die beiden ersten Quadranten von G_4. Übrigens unterscheidet sich diese Gruppe von den vorigen nur durch die Valenzreihe 5 bis 8 in Q_2, welche gewissermassen die Fortsetzung der abgebrochenen Reihe 1 bis 4 in Q_1 bildet. Wir werden die Valenzen und die ausserhalb der Valenzreihen fallenden Elemente im folgenden Kapitel ausführlich behandeln.

4) Auf die Darstellungsformen im Raume, z. B. auf einer *konischen Spirale*, werden wir hier nicht näher eingehen. Die vorhergehenden Formen in der Ebene können als Projektionen davon unter verschiedenen Bedingungen betrachtet werden.

TABELLE III.


$\varphi = \frac{\pi}{2}$
Q_2
Q_1
Q_3
Q_4
$\varphi = \pi$.
$\varphi = 0$.
$\varphi = \frac{3\pi}{2}$
V
V = 3
Yb 72
Lu 73
Tu 71
Er 70
Ho 69
Dy 68
Tb 67
Gd 66
Eu 65
Sm 64
63
Nd 62
Pr 61
Ce 60
La 59
Ba 58
Cs 57
74
Ta 75
W 76
77
Os 78
Ir 79
Pt 80
Au 81
Hg 82
Tl 83
Pb 84
Bi 85
86
87
Nt 88
89
Ra 90
91
Th 92
93
U 94
Co 29
Ni 30
Cu 31
Zn 32
Ga 33
Ge 34
As 35
Se 36
Br 37
Kr 38
Rb 39
Sr 40
Y 41
Zr 42
Nb 43
Mo 44
45
Ru 46
Rh 47
Fe 28
Mn 27
Cr 26
V 25
Ti 24
Sc 23
Ca 22
K 21
Ar 20
Cl 19
S 18
P 17
Si 16
Al 15
Mg 14
Na 13
Ne 12
F 11
O 10
N 9
C 8
B 7
Be 6
Li 5
He 4
H 1
2 E 0
3
Te 54
Sb 53
Sn 52
In 51
Cd 50
Ag 49
Pd 48
J 55
X 56
0 8 7 6 5 4 3 2 1 0 −1 −2 −3 −4
0 −4 −3 −2 −1 0 1 2 3 4 5 6 7 8

II. Die Valenzen.

9. **Die Valenzreihen.** Alle Eigenschaften der Atome sowie der aus diesen gebildeten Stoffe sind Funktionen der Ordnungszahlen N der Grundstoffe. Unter allen diesen Eigenschaften zeichnet sich die Valenz durch ihre sehr einfache Funktionsform aus.

Um den Zusammenhang zwischen der Valenz V und der Ordnungszahl N zu zeigen, nehmen wir als Beispiel die Reihe der Grundstoffe *Ne*—*Cl* oder (12)—(19).

	Ne	*Na*	*Mg*	*Al*	*Si*	*P*	*S*	*Cl*
N	12	13	14	15	16	17	18	19
V	0	1	2	3	4	5	6	7
$N-V$	12	12	12	12	12	12	12	12

Wir ersehen somit, dass

$$N - V = 12 \quad \text{oder} \quad V = N - 12.$$

Die hier angeführten Valenzen sind alle *positiv* oder treten bei Verbindungen mit negativen Grundstoffen auf. Rechnen wir auch mit *negativen* Valenzen, die bei Verbindungen mit positiven Atomen oder Radikalen auftreten, kann man die Reihe noch um vier Schritte zurückführen. Denn wir haben

	C	*N*	*O*	*F*
N	8	9	10	11
V	−4	−3	−2	−1
$N-V$	12	12	12	12

Auch hier ist $N - V = 12$, $V = N - 12$.

Die nächste Reihe ist *Si*—*Mn* oder (16)—(27).

	Si	*P*	*S*	*Cl*	*Ar*	*K*	*Ca*	*Sc*	*Ti*	*V*	*Cr*	*Mn*
N	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
V	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5	6	7
$N-V$	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

mit $N - V = 20$, $V = N - 20$. Darnach folgt

	Ni	*Cu*	*Zn*	*Ga*	*Ge*	*As*	*Se*	*Br*
N	30	31	32	33	34	35	36	37
V	0	1	2	3	4	5	6	7
$N-V$	30	30	30	30	30	30	30	30

wo $N - V = 30$, $V = N - 30$. Hier kommen, wie bekannt, keine negativen Valenzen vor.

Solche Reihen findet man durch das ganze System der Atome. Als allgemeine Formel ergibt sich

$$V = N - K,$$

wo K ein N-wert ist, für welchen $V = 0$. Ausser bei den Edelgasen haben wir auch bei den Edelmetallen $V = 0$ gesetzt. Es kommen auch Reihen vor, welche nicht mit $V = 0$, sondern erst mit einem höheren V-wert anfangen.

In den Fällen, wo derselbe Grundstoff in zwei Reihen mit verschiedener — positiver und negativer — Valenz auftritt, ist die Differenz der Valenzzahlen $V_+ - V_- = 8$. Z. B.

	Si	*P*	*S*	*Cl*
V_+	4	5	6	7
V_-	−4	−3	−2	−1
$V_+ - V_-$	8	8	8	8

Die hier erörterten Valenzreihen, welche den grössten Teil der Grundstoffe umfassen, nenne ich *Hauptreihen*. Es gibt aber auch andere kürzere Reihen, *Nebenreihen*. Z. B. wenn wir mit V die Hauptreihe, mit V_1 eine Nebenreihe der Valenzen bezeichnen

	In	*Sn*	*Sb*	*Te*	*J*
N	51	52	53	54	55
V	3	4	5	6	7
$N - V$	48	48	48	48	48
N_1	1	2	3	4	5
$N - V_1$	50	50	50	50	50

Man hat somit in dieser Hauptreihe, welche sich von *Pd*(48) bis *J*(55) erstreckt, $V = N - 48$; in der Nebenreihe von *In*(51) bis *J*(55) $V_1 = N - 50$. Die Konstanten der Nebenreihen unterscheiden sich im allgemeinen um 2 Einheiten von denjenigen der Hauptreihen. Wir werden uns mit diesen Nebenreihen hier nicht weiter beschäftigen, sondern wollen nur bemerken, dass dieselben vielleicht bei der Valenz eines Grundstoffes eine Periode 2, wie die negativen Valenzen eine Periode 8 angeben.

In allen diesen Reihen wachsen die Valenzen mit den Ordnungszahlen und die Konstanten K sind immer gerade Zahlen, wodurch alle Grundstoffe gerade oder ungerade Valenzen bekommen, je nach dem die N-werte gerade oder ungerade sind.

Es gibt aber auch Teile des Systemes, wo Valenzen regelmässig auftreten, die keine von diesen Eigenschaften zeigen, sondern durch eine ganze Reihe von Grundstoffen, bei geraden sowie bei ungeraden N-werten, denselben konstanten Wert besitzen. Hier tritt die Gruppe der seltenen Erden, *La*(59) bis *Lu*(73) oder vielleicht bis (74), besonders hervor, die immer als eine Ausnahme von den im Systeme geltenden Gesetzen betrachtet worden ist. Alle diese 15 oder 16 Stoffe zeigen regel-

mässig die Valenz 3. Die Gruppe steht jedoch nicht allein da. Denn von *Sc*(23) bis *Ni*(30) findet man neben den Hauptvalenzen auch die Valenz 3 bei geraden sowie bei ungeraden Stoffen. Daneben kommen hier auch die Valenzen 2 und 4 in derselben Weise vor, nämlich $V = 2$ von *Ti*(24) bis *Zn*(32) und $V = 4$ von *Ti*(24) bis *Mn*(27) oder vielleicht bis *Co*(29). Ähnliche Verhältnisse trifft man auch in der Nähe der *Pt*-metalle an. Ich nenne die Valenz 3 mit den angrenzenden 2 und 4 *die wahrscheinlichsten Valenzen*. Dieselben werden in einer folgenden Abteilung dieses Kapitels eingehend erörtert werden.

Indessen werden wir uns zuerst mit den regelmässig durch eine längere Reihe von Grundstoffen fortschreitenden *Hauptvalenzen* beschäftigen.

10. **Die *K*-werte.** Um die Valenzen V zu bestimmen genügt es offenbar den Wert der Konstante K in der Formel $V = N - K$ zu kennen. Wir wollen darum zuerst untersuchen

1) welche *K*-werte in den verschiedenen Teilen des Systemes vorkommen,

2) wie weit sich die Reihen mit demselben *K*-wert erstrecken.

Aus den Antworten dieser Fragen werden nachher die Gesetze, nach welchen die *K*-werte geordnet sind, hervorgehen.

Die erste Frage ist schon vorher dahin beantwortet worden, dass die Konstanten K diejenigen N-werte sind, für welche $V = 0$, d. h. in erster Linie diejenigen der Edelgase und gewisser Edelmetalle. Wir führen alle *K*-werte der Hauptreihen in der ersten Kolumne der folgenden Tabelle an. Darnach kommen die Ordnungszahlen N_m und N_M der Anfangs- und Endglieder der Reihen, für welche die in Rede stehenden *K*-werte gelten, und in den nächsten Kolumnen die zugehörigen niedrigsten und höchsten Valenzen der Reihen, V_m und V_M. Die folgenden Kolumnen enthalten die Bezeichnungen und Relationen der *K*-werte. $G_{p.\,p+1}$ gibt wie oben die Grenze der Gruppen p und $p+1$, M_p die Mitte der Gruppe p an. Für die übrigen *K*-werte, welche man durch Subtraktion von 8, 18, 32 von den nachfolgenden *G*- oder *M*-werten erhält, sind diese Differenzen angegeben.

Da alle sowohl *G*- wie *M*-werte Summen von Quadraten sind, findet man, dass die *K*-werte sich durch die Formel

$$K = 2(k_1 \,.\, 1^2 + k_2 \,.\, 2^2 + k_3 \,.\, 3^2 + k_4 \,.\, 4^2)$$

ausdrücken lassen, wo der Koeffizient k_1 bei allen, ausser bei $K = 2$, den Wert 2 hat, die folgenden k aber die Werte 2 oder 1 annehmen können. Die Werte der Koeffizienten k sind in der vorletzten Kolumne für $\frac{1}{2}K$ unter den zugehörigen Quadratzahlen angeführt. Endlich enthält die letzte Kolumne die Ordnungszahlen A der *K*-werte, welche eine Reihe für sich bilden, die mit derjenigen der Grundstoffe vergleichbar ist.

Die *K*-werte.

K	N_m—N_M	V_m	V_M	Bezeichnungen in *G*	Bezeichnungen in *M*	$\frac{1}{2}K$ 1^2	2^2	3^2	4^2	*A*
0	1		1	G_{01}	M_1-2	—	—	—	—	0
2	[0]— [3]	[−2]	[+1]	$G_{12}-2$	M_1	1	—	—	—	1
4	[3]— 9	[−1]	+5	G_{12}	M_2-8	2	—	—	—	2
12	8 — 19	−4	+7	$G_{23}-8$	M_2	2	1	—	—	3
20	16 — 27	−4	+7	G_{23}	M_3-18	2	2	—	—	4
30	30 — 37	0	+7	—	M_3-8	2	1	1	—	5
38	35 — 46	−3	+8	$G_{34}-18$	M_3	2	2	1	—	6
48	48 — 55	0	+7	$G_{34}-8$	—	2	1	2	—	7
56	53 —[60]	−3	[+4]	G_{34}	M_4-32	2	2	2	—	8
70	[73]— 78	[+3]	+8	—	M_4-18	2	2	1	1	9
80	80 —[87]	0	[+7]	—	M_4-8	2	1	2	1	10
88	[86]—[94]	[−2]	[+6]	$G_{45}-32$	M_4	2	2	2	1	11

Die eingeklammerten Zahlen in den Kolumnen unter *N* und *V* sind aus verschiedenen Gründen unsicher. Erstens die für $K=2$ und $K=4$ angeführten Werte, welche dem Elektron und dem hypothetischen Grundstoffe (3) angehören. Dann die bei $K=56$ und $K=70$ angegebenen Grenzen (60) resp. (73), die vielleicht bei näherer Untersuchung der seltenen Erden durch Entdeckung höherer oder niedrigerer Verbindungsformen verschoben werden können. Endlich die in den letzten beiden Reihen fallenden Zahlen, welche unbekannten Stoffen und dem letzten bekannten Element des Systemes angehören.

Aus der Tabelle ersieht man jetzt, wie sich die Reihen der regelmässig steigenden Valenzen von den 0-punkten mehr oder weniger weit erstrecken, ohne dass die positiven Valenzen den Wert + 8, die negativen den Wert — 4 überschreiten. Unter den 0-punkten oder *K*-werte kann man, wie schon oben angedeutet, zwei Arten unterscheiden: 1) die *M*- und *G*-punkte, in deren Reihen auch negative Valenzen vorkommen, und wo die Koeffizienten *k* der quadratischen Glieder in $\frac{1}{2}K$ entweder alle (*G*-punkte) oder alle ausser dem letzten (*M*-punkte) den Wert 2 besitzen. In diesen Punkten ist immer $\sin\varphi=0$. Wenn man von den *M*- und *G*-werten die doppelten Quadrate (2), 8, 18, 32 bis $2p^2$ abzieht, erhält man teils dieselben Werte wieder, teils 2) die *K*-werte zweiter Klasse, deren Reihen keine negativen Valenzen enthalten. In der Tabelle unterscheiden sie sich von den vorigen dadurch, dass sie sich nur in einer einzigen Weise ausdrücken lassen, da jene wiederum zwei Ausdrücke haben. Dieses bedeutet offenbar, dass die *K*-werte zweiter Klasse *binnen* den Halbgruppen belegen sind, die *G*- und *M*-werte dagegen an deren Enden.

Die Bildung und verschiedene Stellung der *K*-werte geht aus der folgenden Tabelle deutlich hervor, wo die über den Kolumnen stehenden Zahlen von den links angegebenen abzuziehen sind. Man sieht hier, dass ein *G*-wert z. B. 56 zunächst

$G_{34} = 56$, aber auch $= 88 - 32 = M_4 - 2 \cdot 4^2$ ist. Dagegen ist ein K-wert zweiter Klasse z. B. 48 nur $= 56 - 8 = G_{34} - 2 \cdot 2^2$. Die letzteren sind kursiviert.

		— 8	— 18	— 32
G_{01}	0			
M_1	2			
G_{12}	4			
M_2	12	4		
G_{23}	20	12		
M_3	38	*30*	20	
G_{34}	56	*48*	38	
M_4	88	*80*	*70*	56
G_{45}	120	*112*	*102*	88

Die letzte Reihe, in der nur die Zahl 88 bekannt ist, habe ich der Analogie nach hinzugefügt.

Wie die Kolumne N_m—N_M der vorigen Tabelle zeigt, schliessen die Valenzreihen nicht alle Grundstoffe ein, solange man der Erfahrung gemäss annimmt, dass die Valenzwerte höchstens sich von -4 nach $+8$ erstrecken. Schon in der dritten Gruppe sind *Fe*(28), *Co*(29) und *Rh*(47) ausgeschlossen. In der vierten Gruppe fallen von *Pr*(61) bis *Yb*(72) alle ausserhalb der Reihen und ausserdem *Ir*(79). Wenn man den Wert $V = 0$ für die Edelmetalle nicht annehmen will, kommen noch hinzu die Elemente *Ni*(30], *Pd*(48) und *Pt*(80).

Wie man gleich einsieht, folgt diese Tatsache einfach daraus, dass die K-werte, d. h. die 0-punkte und Ausgangspunkte der Reihen, beim Fortschreiten im Systeme nach den höheren N-werten sich weiter von einander entfernen, sodass die Valenzreihen die dazwischen liegenden Bezirke nicht vollständig umfassen können. In diesen Gebieten herrschen dann die Valenzen 2, 3 und 4, welche ich *die wahrscheinlichsten Valenzen* genannt habe. Auch wenn man gegen alle Wahrscheinlichkeit annimmt, dass man bei *Pr*(61) bis *Sm*(64) Valenzen 5 bis 8 als Fortsetzung der Reihe mit $K = 56$ finden könne, und dass möglicherweise auch *Tu*(71) und *Yb*(72) der Reihe $K = 70$ angehörten und ein- resp. zweiwertig seien, so hat man doch 6 Grundstoffe *Eu*(65) bis *Er*(70), die ausserhalb der Reihen bleiben müssen. Denn, wie die Tabelle zeigt, sind ganz regelmässig alle von $M_4 = 88$ rückwärts belegenen 0-punkte $M_4 - 8 = 80$, $M_4 - 18 = 70$ und $M_4 - 32 = 56 = G_{34}$ berücksichtigt worden. Dasselbe gilt für die Gebiete der *Fe*- und *Pt*-metalle, wo ebenfalls die wahrscheinlichsten Valenzen die Lücken zwischen den Reihen ausfüllen und auch, wie wir oben bemerkt haben, bei den angrenzenden Elementen die Hauptrolle spielen. Die Eigentümlichkeiten der Metalle der seltenen Erden stehen somit nicht allein da.

11. **Die wahrscheinlichsten Valenzen.** Wir haben oben von dem Begriffe der wahrscheinlichsten Valenzen Gebrauch gemacht und wollen denselben jetzt näher erklären. Zu diesem Zwecke geben wir zuerst ein Verzeichnis der bei allen Grund-

stoffen beobachteten Valenzen V, hauptsächlichst nach den Handbüchern der anorganischen Chemie von Gmelin-Kraut (7. Aufl.) und von Abegg. Bei den so sehr wechselnden Ansichten in diesen Fragen kann das Verzeichnis natürlich von verschiedenen Seiten kritisiert werden. Für unseren Zweck genügt es aber eine so vollständige Liste wie möglich zu haben. Man ersieht leicht, dass eine Ausmusterung der zweifelhaften Valenzen in ungefähr derselben Proportion die verschiedenen V-werte trifft. Die negativen Valenzen sind auch hier eingeführt und bei den Edelmetallen sowohl wie bei den Edelgasen die Valenz 0 angenommen. Die als unsicher betrachteten Werte sind eingeklammert. Bei den bisher unbekannten Grundstoffen sind dieselben Valenzen eingeführt wie bei den entsprechenden Elementen der angrenzenden Gruppen.

Grundstoff (N)	Valenzen	Grundstoff (N)	Valenzen
H(1)	1, — 1	*Ni*(30)	(4), 3, 2, (0)
— (2)	0	*Cu*(31)	(4), (3), 2, 1
— (3)	— 1	*Zn*(32)	(4), 2
He(4)	0	*Ga*(33)	3, (2)
Li(5)	(5), 1	*Ge*(34)	4, 2
Be(6)	2	*As*(35)	5, 3, — 3
B(7)	(5), 3	*Se*(36)	6, 4, 2, — 2
C(8)	4, (3), 2, — 4	*Br*(37)	7, 5, (3), 1, — 1
N(9)	5, (4), 3, (2), (1), — 3	*Kr*(38)	0
O(10)	— 2	*Rb*(39)	(5), (3), 1
F(11)	— 1	*Sr*(40)	(4), 2
Ne(12)	0	*Y*(41)	3
Na(13)	(5), (3), 1	*Zr*(42)	4
Mg(14)	2	*Nb*(43)	5, 4, (3), 2
Al(15)	3	*Mo*(44)	6, 5, 4, 3, (2)
Si(16)	4, (3), (2), — 4	— (45)	7, 6, (4), 3, 2
P(17)	5, 3, — 3	*Ru*(46)	8, (7), 6, 4, 3, (2), (0)
S(18)	6, 4, 2, — 2	*Rh*(47)	4, 3, (2), (0)
Cl(19)	7, 5, (3), 1, — 1	*Pd*(48)	4, 2, (1), (0)
Ar(20)	0	*Ag*(49)	(3), (2), 1, (0)
K(21)	(5), (3), 1	*Cd*(50)	2
Ca(22)	(4), 2	*In*(51)	3, (2), (1)
Sc(23)	3	*Sn*(52)	4, 2
Ti(24)	(6), 4, 3, 2	*Sb*(53)	5, 4, 3, — 3
V(25)	5, 4, 3, 2, (1)	*Te*(54)	6, 4, 2, — 2
Cr(26)	6, (5), (4), 3, 2	*J*(55)	7, 5, (3), 1, — 1
Mn(27)	7, 6, (4), 3, 2	*X*(56)	0
Fe(28)	6, (4), 3, 2	*Cs*(57)	(5), (3), 1
Co(29)	(4), 3, 2	*Ba*(58)	(4), 2

Grundstoff (N)	Valenzen	Grundstoff (N)	Valenzen
La(59)	3	— (77)	7, 6, (4), 3, 2
Ce(60)	4, 3	*Os*(78)	8, 6, 4, 3, (2), (0)
Pr(61)	4, 3	*Ir*(79)	4, 3, (2), (0)
Nd(62)	(4), 3, (2)	*Pt*(80)	4, (3), 2, (0)
— (63)	3	*Au*(81)	(5), (4), 3, (2), 1, (0)
Sm(64)	3, 2	*Hg*(82)	(4), 2, 1
Eu(65)	3	*Tl*(83)	3, 1
Gd(66)	3	*Pb*(84)	4, 2, 1
Tb(67)	3	*Bi*(85)	5, 3, (2), — 3
Dy(68)	3	— (86)	6, 4, 2, — 2
Ho(69)	3	— (87)	7, 5, (3), 1, — 1
Er(70)	3	*Nt*(88)	0
Tu(71)	3	— (89)	1
Yb(72)	3	*Ra*(90)	2
Lu(73)	3	— (91)	3
— (74)	4, (3)	*Th*(92)	4
Ta(75)	5, 4, (3), (2)	— (93)	5, 4, (3), (2)
W(76)	6, 5, 4	*U*(94)	8, 6, (5), 4

Hieraus ergibt sich folgende Anzahl n für die verschiedenen Valenzwerte

V	— 4	— 3	— 2	— 1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n beob.	2	5	5	7	16	21	46	60	45	24	15	8	3	—
n ber.	0	1	3	7	14	25	45	61	45	25	14	7	3	1
O.—R.	2	4	2	0	2	— 4	1	— 1	0	— 1	1	1	0	— 1

Wie man sieht ordnen sich die n-zahlen ganz regelmässig um den mittleren Wert $V = 3$, welcher gewöhnlicher ist als irgend ein anderer Valenzwert. Die Anzahl n ist somit von V abhängig und die Funktionsform zeigt den charakteristischen Verlauf der gewöhnlichen Verteilung um einen typischen Wert, indem die Anzahl n zuerst langsam, dann schneller und dann wieder langsam nach beiden Seiten abnimmt. Dieser typische Wert ist also $V = 3$, welcher die wahrscheinlichste unter allen Valenzen ist. Dann kommen als sehr wahrscheinlich die Werte 2 und 4.

Wenn wir die n-werte in V ausdrücken wollen, müssen wir uns jedoch erinnern, dass die Valenzen zweierlei Art sind. Denn wir haben

1) die Valenzen der regelmässigen Hauptreihen und der Nebenreihen, welche wie 6, 4, 2 bei der Schwefelgruppe und 7, 5, 3, 1, — 1 bei den Haloiden im allgemeinen eine Periode 2 zeigen und bei den Elementen gerader Ordnungszahlen gerade, bei denjenigen ungerader Ordnungszahlen ungerade Werte besitzen, und

2) die wahrscheinlichsten Valenzen, welche keiner von diesen Regeln folgen, sondern durch ganze Reihen von Grundstoffen einen konstanten Wert zeigen, unabhängig von den Ordnungszahlen.

Da diese beiden Arten von Valenzen ganz verschiedenen Gesetzen unterworfen sind, ist es notwendig die Wahrscheinlichkeiten so wie die Anzahlen n durch eine Summe von zwei Gliedern auszudrücken. Die Symmetrie der n-werte zeigt jedoch, dass in beiden Fällen die typische Valenz 3 ist. Wir schreiben also

$$n = a_1 e^{-h_1^{-2}(V-3)^2} + a_2 e^{-h_2^{-2}(V-3)^2}$$

oder, wenn $e^{-h^{-2}} = b$,

$$n = a_1 b_1^{(V-3)^2} + a_2 b_2^{(V-3)^2}.$$

Berechnet man die Konstanten a und b, kann man die n-werte mit genügender Annäherung durch die einfache Formel

$$n = 36 \,.\, (0{,}9)^{(V-3)^2} + 25 \,.\, (0{,}5)^{(V-3)^2}$$

ausdrücken, wo die Ordnung der beiden Glieder dieselbe ist wie diejenige der beiden Valenzarten hier oben. Die berechneten n-werte und die Abweichungen sind oben unter den beobachteten angegeben.

Die beiden Glieder der Formel zeigen ein sehr verschiedenes Verhalten. Während die Valenzen der Reihen nur ziemlich langsam nach beiden Seiten von $V = 3$ in Anzahl abnehmen und Werte von -4 bis $+8$ besitzen, sind die wahrscheinlichsten Valenzen um den typischen Wert stark konzentriert, so dass neben $V = 3$ beinahe nur die Werte 2 und 4 vorkommen. In der Formel geht dieses aus den verschiedenen Werten der Konstante b hervor. Diese Konstante, 0,9 resp. 0,5 in den beiden Gliedern, gibt nämlich das Verhältnis der Wahrscheinlichkeit des um eine Einheit von dem typischen abweichenden V-wertes zu derjenigen des Types. Wenn also die Valenz 3 als Reihenvalenz bei 36 Elementen vorkommt, ist es wahrscheinlich, dass die Valenzen 2 und 4 bei $36 \,.\, 0{,}9 = 32{,}4$ Elementen auftreten werden. Wenn 3 dagegen als wahrscheinlichste Valenz ohne zu einer Reihe zu gehören bei 25 Elementen vorkäme, würde jede von den Valenzen 2 oder 4 nur bei $25 \,.\, 0{,}5 = 12{,}5$ Grundstoffen zu erwarten sein. Die Summe $32{,}4 + 12{,}5 = 44{,}9 = 45$ gibt den berechneten ganzen n-wert. Eine Ausmusterung der unsicheren Valenzzahlen würde in der Formel eine Senkung der a-werte herbeiführen, den Charakter der beiden Glieder oder die daraus gezogenen Folgerungen aber nicht beeinflussen.

Dass $V = 3$ die typische Wertigkeit eines Atomes ist, zeigt sich auch durch eine andere Tatsache, die ebenso deutlich hervortritt wie die Verteilung der n-zahlen um den Wert 3. Aus dem Verzeichnis der Valenzen ersieht man nämlich, dass die Anzahl der bei demselben Grundstoff vorkommenden verschiedenen Wertigkeiten sehr verschieden ist. Aber bei allen Grundstoffen, wo der regelmässige Valenzwert 3 beträgt, ist die Anzahl der sonst auftretenden Wertigkeiten sehr klein; in den meisten Fällen ist die Valenz 3 sogar alleinherrschend. Die Anzahl der Valenzen steigt von diesen Minima nach beiden Seiten und erreicht bei den Grundstoffen, welche in den Hauptreihen die Wertigkeiten 6, 7, 8 besitzen, ihr Maximum. Nur die Edelgase scheinen eine Ausnahme zu bilden, denn bei ihnen ist allein die Valenz 0 bekannt.

Die hier erörterten Tatsachen können wir in folgende Sätze zusammenfassen:

1) Es gibt zwei verschiedene Ursachen, welche die Valenzen der einzelnen Grundstoffe bestimmen.

2) Die eine unter ihnen, welche von den Ordnungszahlen N unabhängig durch die ganze Reihe der Elemente tätig ist, bewirkt, wenn sie allein auftritt, dass die Grundstoffe die Valenz 3 oder möglicherweise die nächstliegenden Werte 2 oder 4 bekommen.

3) Die andere Ursache, welche mit den Ordnungszahlen im engsten Zusammenhang steht und die damit parallelen Valenzreihen hervorruft, wirkt an verschiedenen Stellen des Systemes mit verschiedener Kraft und erstreckt ihre Wirkung ebenfalls von der typischen Valenz 3 der Hauptreihen nach beiden Seiten mit abnehmender Stärke, höchstens nach -4 und $+8$. Ausserhalb dieser Grenzen verschwindet ihr Einfluss vollständig.

4) Wo beide Ursachen zusammenwirken, d. h. bei den Elementen der s. g. dritten Gruppe (*B, Al, Sc, Ga* u. s. w.), wird die Wahrscheinlichkeit des Valenzwertes 3 sehr gross und dieser Wert beinahe der einzig vorkommende.

5) Bei den Grundstoffen dagegen, wo die durch eine Valenzreihe angegebene Wertigkeit von 3 stark abweicht und die beiden Ursachen also in verschiedenen Richtungen wirken, wechselt die Wertigkeit am meisten, so dass bei demselben Grundstoffe 6 bis 7 verschiedene Verbindungsformen auftreten können.

12. **Berechnung der Valenzwerte.** Die positiven Valenzen der Grundstoffe lassen sich in einfacher Weise aus ihren N-werten berechnen. Zu diesem Zwecke hat man nämlich nur zwei Subtraktionen auszuführen.

1) Man zieht den gegebenen N-wert von dem nächst grösseren G- oder M-wert ab, d. h. von der Zahl der Reihe (S. 17)

$$2,\ 4,\ 12,\ 20,\ 38,\ 56,\ 88,\ 120,\ \ldots\ldots,$$

welche den kleinsten positiven Rest R_1 ergibt.

2) Diesen Rest R_1 subtrahiert man von dem nächst grösseren der Doppelquadrate

$$8,\ 18,\ 32,\ 50,\ \ldots\ldots,$$

so dass man auch hier den kleinsten positiven Rest R_2 oder 0 erhält.

Dann ist $V = R_2$, wenn $R_2 \leqq 8$. Wenn $R_2 > 8$, liegt das Element ausserhalb der Hauptreihen, und man hat $V = 3$. Wenn $R_1 = 0$, ist natürlich auch $V = 0$.

Diese Regel gilt jedoch nicht für die Elemente (61) bis (64) und (70) bis (73) der Gruppe G_4, welche nur als 3-wertig bekannt sind. Die Anwendung der Regel in der Gruppe G_1 ist unsicher.

Als Beispiel nehmen wir zuerst *Cr*(26). Dann ist $R_1 = 38 - 26 = 12$, $R_2 = 18 - R_1 = 18 - 12 = 6 = V$. Für *Cd*(50) hat man $R_1 = 56 - 50 = 6$, $R_2 = 8 - 6 = 2 = V$. Ebenso bei *Th*(92), wo $R_1 = 120 - 92 = 28$, $R_2 = 32 - 28 = 4 = V$. Bei *Ho*(69) ist dagegen $R_1 = 88 - 69 = 19$, $R_2 = 32 - 19 = 13 > 8$. Also $V = 3$.

Man kann auch (S. 18) den p-wert direkt aus N ableiten und dann die G- oder M-werte daraus berechnen.

III. Atomgewichtsregelmässigkeiten.

13. **Eine Methode zur Darstellung diskontinuierlicher Grössen.** Unter den bisher gefundenen Regelmässigkeiten in der Reihe der Atomgewichtszahlen will ich hier noch einmal die am Anfang des Systemes herrschende wiedergeben, auf die ich schon längst[1] und auch oben (S. 4) hingewiesen habe. Ihrer relativen Einfachheit wegen mag dieselbe als erstes Beispiel einer Methode dienen eine diskontinuierliche Reihe in geschlossener mathematischer Form auszudrücken.

Dass die Atomgewichte mit grosser Wahrscheinlichkeit aus zwei verschiedenen Gliedern bestehen, das erste eine ganze Zahl, das andere eine im Verhältnis zum ersten kleine Zahl, habe ich früher[2] bewiesen. Die fragliche Regelmässigkeit bezieht sich nur auf das erste Glied, die dem gefundenen Atomgewicht zunächst liegende ganze Zahl.

Wir haben dann für die Grundstoffe der Ordnungszahlen N folgende Werte der ganzen Zahlen (P).

(P) beob.	0	1	[2]	[3]	4	7	9	11	12	14
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$2I_2(N-3)$	0	0	0	0	0	2	2	4	4	6
(P) ber.	0	1	2	3	4	7	8	11	12	15
$O.-R.$	0	0	[0]	[0]	0	0	1	0	0	−1

(P) beob.	16	19	20	23	24	27	28	31	32	35
N	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
$2I_2(N-3)$	6	8	8	10	10	12	12	14	14	16
(P) ber.	16	19	20	23	24	27	28	31	32	35
$O.-R.$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(P) beob.	40	39	40	44	48	51	52	55	56	59
N	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
$2I_2(N-3)$	16	18	18	20	20	22	22	24	24	26
$4I_8(N-16)$	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4
(P) ber.	36	39	40	43	48	51	52	55	56	59
$O.-R.$	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0

[1] Die Gesetze der Atomgewichtszahlen. Bihang t. Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd 11. N:o 13. 1886.

[2] Studien über die Atomgewichtszahlen. Zeitsch. anorg. Chemie, Bd XIV. S. 66 1897

Die bei der Berechnung benutzte Formel

$$(P) = N + 2I_2(N-3) + 4I_8(N-16)$$

gibt also die ganzen Zahlen der Atomgewichte von (0) bis (29), mit Ausnahme von (6), (9), (20) und (23) exakt wieder. Die Bedeutung der beiden letzten Glieder der Formel ist einfach folgende.

Mit I bezeichne ich den positiven ganzen Teil des Resultates von irgend einem Rechenverfahren und mit R den Rest desselben, schreibe aber bei Division $I_2(N-3)$ statt $I\left(\frac{N-3}{2}\right)$ und $R_2(N-3)$ statt $R\left(\frac{N-3}{2}\right)$. Da wir nur mit positiven ganzen Zahlen rechnen, werden die Glieder der Reihe $I_2(N-3)$ sämtlich $=0$ bis $N-3$ den Wert 2 annimmt, d. h. bis $N=5$. Bei $N=5$ und $N=6$ wird der ganze Teil der Quote $=1$, bei $N=7$ und $N=8$ wird derselbe $=2$ u. s. w. Ebenso fängt die Reihe $I_8(N-16)$ zuerst an, wenn $N-16=8$, d. h. bei $N=24$.

Da wir im folgenden dieselbe Methode zur Darstellung gefundener Regelmässigkeiten benutzen werden, will ich hier durch einige einfache Beispiele die Anwendung der fraglichen Bezeichnungsweise erläutern. Die Methode ist aus meinen Versuchen entstanden die Atomgewichtszahlen in geschlossenen Formeln zusammenzufassen, kann aber ganz allgemein angewendet werden, um diskontinuierliche Grössen mit einer beliebigen Anzahl von Veränderlichen darzustellen [1]. Die individuellen Elementargrössen können dabei auch in der verschiedensten Weise gewählt werden. Es scheint, dass man durch diese Methode jede diskontinuierliche Grösse durch eine endliche Anzahl von Gliedern wiedergeben kann. Unsere Beispiele beziehen sich nur auf einfache Zahlenreihen.

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$I_4(N)$	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3
$I_4(N+3)$	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
$2I_4(N+3)$	0	2	2	2	2	4	4	4	4	6	6	6	6
$I_4(N)+2I_4(N+3)$	0	2	2	2	3	5	5	5	6	8	8	8	9
$R_4(N)$	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0
$4-R_4(N)$	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4
$R_4(N+1)$	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1
$R_4(N)+R_4(N+1)$	1	3	5	3	1	3	5	3	1	3	5	3	1
$I_3R_4(N)$	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
$I_2R_4(N)$	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
$I_2R_4(N) \cdot R_4(N)$	0	0	2	3	0	0	2	3	0	0	2	3	0
$R_3I_2(N)$	0	0	1	1	2	2	0	0	1	1	2	2	0

[1] Als einfaches Beispiel der Anwendung will ich eine Formel für die Anzahl der am Tage D im Monat M seit dem Anfang des Jahres (nicht Schaltjahr) vollendeten Tage geben

$$T = 30(M-1) + I_{12}(7M-2) - 2I_{12}(M+9) + D - 1.$$

14. **Inflexionen.** Obwohl es mir bisher nicht gelungen ist ein einheitliches System für die Atomgewichtszahlen aufzustellen, glaube ich doch, dass die schon gefundenen Regelmässigkeiten wohl verdienen veröffentlicht zu werden, weil dieselben von der Zusammensetzung der Atomgewichtszahlen bestimmte Hinweisungen geben.

Ich werde hier zuerst zwei Abteilungen der Atomgewichtsreihe anführen, welche als Inflexionen bezeichnet werden können, die eine Symmetrie der Art besitzen, dass die Summen der (*P*)- oder *P*-werte der vorhergehenden und nachfolgenden Elemente konstant sind.

Die *erste* dieser Abteilungen erstreckt sich von (3) bis (12) oder, wenn wir von dem hypothetischen Elemente (3) absehen, von (4) bis (11). Man hat nämlich in geordneter Folge die folgenden (*P*)-werte.

	[3]	4	7	9	11
	20	19	16	14	12
Summe	[23]	23	23	23	23

Der Symmetriepunkt fällt zwischen (7) und (8) und die Ausnahmen 9 und 14 von der Formel des vorigen § entsprechen einander, so dass die Summe überall 23 beträgt. Für die Atomgewichte der Elemente (0) bis (11) gilt, wie man nach § 13 leicht findet, die Formel

$$P = N + I(N-4) + R_2 I_3(N-2).$$

Die *zweite* Gruppe dieser Art, wo sich die *P*-werte ähnlich verhalten, umfasst die Elemente *Ta*(75) bis *Pb*(84). Die vollständigen Atomgewichte ergeben

	181,5	184,0	[187,7]	190,9	193,1
	207,10	204,0	200,6	197,2	195,2
Summe	388,6	388,0	[388,3]	388,1	388,3

Das Atomgewicht des unbekannten Elements (77) ist unter der Voraussetzung berechnet, dass die Summe den konstanten Wert 388,3 besitzt. Der Symmetriepunkt liegt hier zwischen (79) und (80). Das letztere Element ist, wie im vorigen Falle, ein Multipel von 8.

Auch für diese Gruppe lässt sich ohne Schwierigkeit eine Formel angeben, welche die *P*-werte mit guter Annäherung darstellt. Man findet nämlich die einfache Formel

$$P = 2N + 30 + \tfrac{9}{8}[I(N-74) - I(N-78) + I(N\quad 81)] + \tfrac{1}{8}I(N-74).$$

Hieraus berechnen sich folgende Werte

Element	—	*Ta*	*W*	—	*Os*	*Ir*	*Pt*	*Au*	*Hg*	*Tl*	*Pb*
N	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
$[\Sigma I]$	0	1	2	3	4	4	4	4	5	6	7
$2N+30$	178	180	182	184	186	188	190	192	194	196	198
$\frac{9}{8}[\Sigma I]$	0	$1\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{8}$	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$5\frac{5}{8}$	$6\frac{3}{4}$	$7\frac{7}{8}$
$\frac{1}{8}I(N-74)$	0	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	1	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4}$
P ber.	178,0	$181\frac{1}{4}$	$184\frac{1}{2}$	$187\frac{3}{4}$	191	$193\frac{1}{8}$	$195\frac{1}{4}$	$197\frac{3}{8}$	$200\frac{5}{8}$	$203\frac{7}{8}$	$207\frac{1}{8}$
P beob.	—	181,5	184,0	—	190,9	193,1	195,2	197,2	200,6	204,0	207,10
$O.-R.$	—	0,25	−0,5	—	−0,1	−0,025	−0,05	−0,175	−0,025	0,125	−0,025

Das Atomgewicht des unbekannten Elements (74), welches als der Anfang der Reihe auftritt, ist auch berechnet, obwohl es sehr unsicher ist, inwiefern es mit der Gruppe in Zusammenhang steht. Durch Änderung des letzten Gliedes der Formel könnte man ohne Schwierigkeit die Abweichungen noch ein wenig herunterbringen. Wie man aus den folgenden Betrachtungen über die rationelle Einheit der Atomgewichte ersehen wird, würde aber jeder Versuch einer Ausgleichung gegenwärtig ohne reale Bedeutung sein. Die Übereinstimmung muss jedenfalls als sehr gut bezeichnet werden, besonders wenn man bedenkt, dass die Atomgewichte von *Ta* und *W*, wo die grössten Abweichungen vorkommen, sehr unsicher sind.

15. **Zerlegung der Atomgewichtszahlen in Glieder.** Die oben behandelten Glieder umfassen den Anfang und das Ende der Reihe der Grundstoffe. Wir werden jetzt die mittleren Teile derselben in anderer Weise untersuchen, indem wir versuchen die Atomgewichtszahlen in regelmässige Glieder zu zerlegen. Es scheint dabei, dass die Zahlen der ungeraden Grundstoffe einfacher gebaut sind, wie diejenigen der geraden. Jedenfalls ist es mir gelungen die vorigen grösstenteils mit grosser Annäherung zu berechnen, während bei den letzteren die entsprechenden Versuche kein recht befriedigendes Resultat ergeben haben. Wahrscheinlich sind auch einige der geraden Grundstoffe mit nicht unerheblichen Fehlern behaftet. Da ich mich aber von allen Mutmassungen fern halten will, beschränke ich die Zerlegung in Glieder auf die vollständige Reihe der Atomgewichtszahlen von (17) bis (24), nehme aber darnach nur die ungeraden Elemente von (25) bis (71). Es zeigt sich, dass die ganze Reihe der Atomgewichtszahlen in Gruppen aus je 8 Grundstoffen zerfällt, deren N-werte bei Division mit 8 dieselbe Quote ergeben. Wir bezeichnen darum die Gruppen mit dem Wert dieser Quote oder $I_8(N-1)$, so dass z. B. die Elemente (17) bis (24) die Gruppe 2 bilden. Die oben erörterten Inflexionspunkte zwischen (7) und (8) und zwischen (79) und (80) fallen am Ende solcher Gruppen ein.

Gruppe	2							
Element (*N*)	*P*(17)	*S*(18)	*Cl*(19)	*Ar*(20)	*K*(21)	*Ca*(22)	*Sc*(23)	*Ti*(24)
$2N-4$	30	32	34	36	38	40	42	44
T_2	1	—	1	—	1	—	1	—
T_4'	—	—	—	4	—	—	—	4
T_4''	—	—	$\frac{1}{2}$	—	—	—	$\frac{1}{2}$	—
T_8	—	—	—	—	—	—	$\frac{1}{2}$	—
P ber.	31	32	35,5	40	39	40	44	48
P beob.	31,04	32,07	35,46	39,88	39,10	40,07	44,1	48,1
O.—R.	0,04	0,07	—0,04	—0,12	0,10	0,07	0,1	0,1

Gruppe	3				4			
Element (*N*)	*V*(25)	*Mn*(27)	*Co*(29)	*Cu*(31)	*Ga*(33)	*As*(35)	*Br*(37)	*Rb*(39)
$2N$	50	54	58	62	66	70	74	78
R	—	—	—	—	—	1	2	3
T_2	1	1	1	1	4	4	4	4
T_8	—	—	—	$\frac{1}{2}$	—	—	—	$\frac{1}{2}$
P ber.	51	55	59	63,5	70	75	80	85,5
P beob.	51,0	54,93	58,97	63,57	69,9	74,96	79,92	85,45
O.—R.	0,0	—0,07	—0,03	0,07	—0,1	—0,04	—0,08	—0,05

Gruppe	5				6			
Element (*N*)	*Y*(41)	*Nb*(43)	—(45)	*Rh*(47)	*Ag*(49)	*In*(51)	*Sb*(53)	*J*(55)
$2N$	82	86	90	94	98	102	106	110
R	—	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	—	2	4	6
T_2	7	7	7	7	10	10	10	10
T_4	—	—	—	—	—	1	—	1
T_8	—	—	—	$\frac{1}{2}$	—	—	—	—
P ber.	89	93,5	98	103	108	115	120	127
P beob.	89,0	93,5	—	102,9	107,88	114,8	120,2	126,92
O.—R.	0,0	0,0	—	—0,1	—0,12	—0,2	0,2	—0,08

Gruppe	7				8			
Element (*N*)	*Cs*(57)	*La*(59)	*Pr*(61)	—(63)	*Eu*(65)	*Tb*(67)	*Ho*(69)	*Tu*(71)
$2N$	114	118	122	126	130	134	138	142
R	—	—	—	—	—	2	4	6
T_2	19	19	19	19	22	22	22	22
T_4	—	2	—	2	—	1	—	1
P ber.	133	139	141	147	152	159	164	171
P beob.	132,81	139,0	140,6	—	152,0	159,2	163,5	168,5
O.—R.	—0,19	0,0	—0,4	—	0,0	0,2	—0,5	—2,5

16. **Die verschiedenen Eigenschaften der Glieder der Atomgewichtszahlen.** Die Glieder, in die wir die Atomgewichte zerlegt haben, bestehen sämtlich nur aus ganzen oder halben Einheiten, weil die gegebenen Atomgewichtszahlen nicht hinreichend genau sind um die Bestimmung kleinerer Glieder zu erlauben. Wenn wir jetzt diese in § 15 angeführten Glieder näher betrachten, finden wir, dass sich dieselben in verschiedenen Beziehungen von einander unterscheiden. Sie sind nämlich teils periodisch, teils nichtperiodisch, die Länge der Periode so wie die Anzahl der vorkommenden Glieder ist verschieden, so ist auch die Grösse (Amplitude) in der Periode und entweder konstant oder veränderlich, endlich kann die Phase wechseln, so dass Glieder an verschiedenen Stellen einer Gruppe einfallen.

Wir haben die Glieder mit $2N$, R, T_2, T_4 und T_8 bezeichnet und werden dieselben hier in Ordnung beschreiben.

1) $2N$ allein ist nicht periodisch, sondern wächst durch die ganze Reihe der Grundstoffe hindurch der Ordnungszahl N proportional.

2) R hat die Periode $= 8$. Es wächst auch mit N, aber nur binnen den einzelnen Gruppen und ist dem Rest $R_8(N-25)$ proportional, d. h. bei den ungeraden Elementen den Zahlen 0, 2, 4, 6 in jeder Gruppe. Dieses Glied kommt nur in den Gruppen 4, 5, 6 und 8 vor. Der Proportionalitätsfaktor ist hier in Ordnung $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, 1 und 1. Der letzte Wert ist jedoch unsicher und vielleicht $= \frac{3}{4}$. Auch in den beiden folgenden Gruppen 9 und 10 tritt dieses Glied auf. In jeder dieser Gruppen fehlt jedoch ein Grundstoff, wodurch die Bestimmung der Glieder allzu unsicher wird.

3) T_2 hat in der Gruppe 2 die Periode $= 2$. In den folgenden Gruppen ist dieses Glied wahrscheinlich für alle 8 Stoffe konstant. Da in diesen jedoch nur die ungeraden Elemente zerlegt sind, haben wir das Glied unter derselben Bezeichnung wie in der Gruppe 2 eingeführt. Es lässt sich in den Gruppen 3 bis 6 durch die Formel $R_2(N) + 3I_8(N-25)$ ausdrücken. Auch in den folgenden Gruppen wächst der Wert mit einem Vielfachen von 3. T_2 kommt in allen Gruppen vor.

4) T_4 hat die Periode 4 und ist auch in derselben Gruppe unveränderlich. Es tritt in den Gruppen 2, 6, 7, 8 auf und wohl auch in den folgenden. In der Gruppe 2 findet man es sowohl bei den N-werten, wo $R_4(N) = 3$, als wo es $= 0$ ist, aber mit verschiedener Amplitude, resp. $\frac{1}{2}$ und 4. Diese Glieder sind in der Tabelle mit T_4' und T_4'' bezeichnet. Das letztere verursacht den scheinbar unregelmässigen Überschuss von 4 Einheiten bei Ar.

5) T_8 kommt nur bei *einem* N-wert in jeder Gruppe vor, d. h. die Periode ist $= 8$. Es gehört in den Gruppen 2, 3, 4, 5 den Elementen, für welche $R_8(N) = 7$. Der Wert ist überall $= \frac{1}{2}$.

Wenn wir alle diese Glieder addieren, nachdem wir die periodischen derselben durch I- oder R-funktionen dargestellt haben, bekommen wir Ausdrücke, welche grössere oder kleinere Abteilungen der untersuchten Atomgewichtsreihe umfassen und die in § 15 als P ber. bezeichneten Werte ergeben.

Als Beispiele solcher Atomgewichtsformeln will ich hier anführen

$$P = 2N - 4 + R_2(N) + 4I_3\,R_4(N - 17) + \tfrac{1}{2}I_3\,R_4(N - 16) + \tfrac{1}{2}I_6\,R_8(N - 17),$$

welche für die Elemente (17) — (24) gültig ist, und

$$P = 2N + R_2(N) + 3I_8(N - 25) + \tfrac{1}{2}I_6\,R_8(N - 25) +$$
$$+ \tfrac{1}{2}I_2\,R_8(N - 25)\,.\,[1 + R_2\,I_8(N - 25)]\,.\,I_2[1 + I_8\,(N - 25)],$$

welche die ungeraden Elemente (25) — (47) umfasst.

Das wichtigste Ergebnis dieser Untersuchung ist aber die Aufschlüsse über die Zusammensetzung der Atomgewichtszahlen, welche wir in folgende Sätze zusammenfassen können.

1) Die Atomgewichtszahlen zeigen, wenn sie als Funktionen von N ausgedrückt werden, eine Periode der Länge 8 oder zerfallen in Gruppen aus 8 Elementen.

2) Neben dieser Grundperiode treten auch solche der Länge 4 und 2 auf.

3) Die Grösse der periodischen Glieder wird durch Faktoren bestimmt, welche die Werte 4, 3, 2, 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ (und wahrscheinlich auch kleinere Brüche) besitzen.

17. **Die wirkliche Einheit der Atomgewichte.** Es ist wohl bekannt, dass die Einheit der gegenwärtig angenommenen Atomgewichtszahlen $_1{}^1{}_6O$ ihren Ursprung von der theoretisch ganz willkürlichen Annahme herleitet, dass das Atomgewicht von O genau $= 16$ ist. Wenn wir jetzt die grosse Annäherung an ganzen und halben Einheiten beobachten, welche bei der Zerlegung der Atomgewichtszahlen in § 15 deutlich hervortritt, ergibt sich die Frage von selbst, ob es nicht möglich wäre durch eine geeignete Abänderung der Einheit die Abweichungen zwischen Beobachtung und Rechnung noch weiter herunterzubringen. Wir bemerken dabei, dass die Abweichungen bei den kleineren N-werten oft positiv sind und eine ziemlich beträgliche Grösse zeigen, wie bei (12), (14) und (16), wo wir die Überschüsse 0,2 resp. 0,32 und 0,3 über die (P)-werte finden. In diesem Falle hat man es unzweifelhaft mit Gliedern zu tun, die kleiner sind, wie die von uns eingeführten, die aber bei unseren gegenwärtigen Kenntnissen der Atomgewichtszahlen nicht mit einiger Sicherheit zu bestimmen sind.

Bei den etwas grösseren N-werten trifft man dagegen vorzugsweise negative Abweichungen und es kann nicht in Zweifel gezogen werden, dass eine geringe Erhöhung der Atomgewichtszahlen, d. h. eine kleine Erniedrigung der Einheit, bei einer grossen Anzahl von Grundstoffen die Übereinstimmung mit den berechneten Werten wesentlich verbessern würde. Dabei werden wir besonders diejenige Atomgewichte betrachten, welche am genauesten bestimmt worden sind um zu untersuchen, inwiefern irgend eine Regelmässigkeit bei den Abweichungen zu ersehen ist.

Die folgenden genau bekannten Atomgewichte zeigen negative Abweichungen von den berechneten Werten.

	Cl(19)	*Ar*(20)	*Mn*(27)	*Co*(29)	*As*(35)
P beob.	35,46	39,88	54,93	58,97	74,96
P ber.	35,5	40	55	59	75
O.—R.	—0,04	—0,12	—0,07	—0,03	—0,04
P korr.	35,50	39,92	54,98	59,03	75,03
K.—R.	0,00	—0,08	—0,02	0,03	0,03

	Br(37)	*Rb*(39)	*Ag*(49)	*J*(55)	*Cs*(57)
P beob.	79,92	85,45	107,88	126,92	132,81
P ber.	80	85,5	108	127	133
O.—R.	—0,08	—0,05	—0,12	—0,08	—0,19
P korr.	80,00	85,54	107,99	127,05	132,94
K.—R.	0,00	0,04	—0,01	0,05	—0,06

Wenn wir die beobachteten Atomgewichte mit 1,001 multiplizieren oder um $\frac{1}{1000}$ des Wertes vermehren, bekommen wir die als *P* korr. bezeichneten Zahlen. Die Abweichungen (*K.—R.*) werden dann bedeutend kleiner. Sie verschwinden vollständig bei *Cl* und *Br* und sinken bis auf 0,01 bei *Ag*, die drei ohne Zweifel am besten bestimmten unter den angeführten Atomgewichten. In keinem Fall wächst der numerische Wert der Abweichung und die restierenden Differenzen zeigen vollständig den Charakter zufälliger Fehler. Eine genaue Rechnung würde für den Korrektionsfaktor die unbedeutend grössere Zahl 1,0011 ergeben.

Es scheint darum nicht unwahrscheinlich, dass die fraglichen Atomgewichte oder wenigstens einige unter ihnen aus genauen Vielfachen oder Hälften einer etwas kleineren Einheit als $\frac{1}{16}O$ bestehen, und dass darum alle Atomgewichte etwas vergrössert werden müssen um durch die einfachsten Zahlenwerte ausgedrückt zu werden. Wenn man die Atomgewichte von $H = 1{,}00773$ und $O = 16$ durch den oben angegebenen Faktor 1,0011 multipliziert, erhält man $H = 1{,}00884$ und $O = 16{,}018$. Bei *U*(94) würde das Atomgewicht 238,5 bis 238,76 steigen.

18. **Schlussbemerkungen.** Da wir von (25) ab nur die Atomgewichte der ungeraden Grundstoffe zerlegt haben, ist für die Ordnungsfolge *Co*(29) — *Ni*(30) keine andere Stütze gegeben, als die genaue Übereinstimmung des Atomgewichts von *Co* mit der Formel, welche diejenige der übrigen ungeraden Elemente der Atomgewichtsgruppe 3 umfasst. Man kan aber nicht bezweifeln, dass auch *Ni* am besten als (30) unter die geraden Stoffe passt, denn die vorhergehenden wie die nachfolgenden dieser Elemente, welche alle stark von ganzen Einheiten abweichen, können mit guter Annäherung in eine Gruppe zusammengefasst werden.

Der schwache Punkt des Systemes ist offenbar die Gruppe G_1, wo ich genötigt gewesen bin, zwei Grundstoffe hypothetisch einzuführen. Übrigens bin ich dem Grundsatze strenge gefolgt, alle Hypothesen zu vermeiden und alle Zahlenwerte so

objektiv wie möglich zu behandeln. Eben darum habe ich auch nicht die »internationalen Atomgewichte 1913» einer Kritik unterwerfen wollen, obwohl ich davon überzeugt bin, dass verschiedene unter ihnen weniger genau sind, als die von Brauner berechneten. Alle Darstellungen der Valenzverhältnisse, die ich kenne, scheinen von den subjektiven Ansichten der Verfasser so stark gefärbt zu sein, dass ich es vorgezogen habe die Valenzen nach den bekannten binären Verbindungsformen so gut wie kritiklos aufzuzählen. Die Einführung der Valenz 0 bei den Edelmetallen kann nicht als hypothetisch betrachtet werden. Ohne diese 0-valenzen würde die Verteilung um den typischen Wert $V = 3$ bei 0 eine bemerkenswerte Lücke zeigen. Hiervon unabhängig habe ich jedoch schon bei der Aufstellung der Valenzreihen diese 0-werte eingeführt.

Es ist nicht zu verneinen, dass die Ergebnisse der beiden letzten Kapitel den im ersten Kapitel entwickelten Ansichten über die Gruppeneinteilung des Systemes eine kräftige Stütze leisten, obwohl die Valenzverhältnisse der ersten Gruppe G_1 gegenwärtig nicht zu bestimmen sind. Denn sowohl die Valenzreihen wie die aus 8 Gliedern bestehenden Perioden bei den Atomgewichten passen viel besser zum neuen Systeme, wo die Periodenrechnung mit $N = 0$ anfängt, als zum alten System, wo man in beiden Fällen eine Verschiebung um 2 Einheiten haben würde.

Ich brauche wohl kaum zu sagen, dass ich den Ausdruck »das neue System» nur der Kürze wegen benütze und mit aller Ehrfurcht für die Sekularentdeckung Mendelejeffs die hier dargestellte Anordnung nur als eine Entwickelung seines periodischen Systemes betrachte.

Es wird vielleicht befremden, dass ich ältere Untersuchungen der oben behandelten Fragen weder erwähnt noch zitiert habe. Es beruht dies ganz einfach darauf dass ich dieselben entweder gar nicht oder nur ganz oberflächlich kenne und von denselben jedenfalls keinen Gebrauch gemacht habe. Nur die Zusammenstellung der hypothetischen Elemente (2) und (3) mit Coronium und Nebulium ist gewissermassen durch Nicholsons Arbeiten beeinflusst worden, obwohl ich dieselben noch nicht gelesen habe. Ich bin zur absichtlichen Vermeidung der Bekanntschaft mit älteren Untersuchungen durch die einfache Überlegung gebracht worden, dass, wenn in einer unbekannten Gegend früher eingeschlagene Wege nicht zum Ziele geführt haben, sehr wenig durch eine Untersuchung derselben zu gewinnen ist, dass man aber dadurch leicht irre geführt werden kann und Gefahr läuft den freien Überblick über die Umgebung zu verlieren.

(Ausgedruckt am 15. Sept. 1913.)

LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 19.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR. N. F. Bd 24. Nr 19.

A SURVEY

OF THE PHYTOGEOGRAPHY OF THE ARCTIC AMERICAN ARCHIPELAGO

WITH SOME NOTES ABOUT ITS EXPLORATION

BY

HERMAN G. SIMMONS

LUND
C. W. K. GLEERUP

LEIPZIG
OTTO HARRASSOWITZ

Read in the Royal Physiographical Society April 9, 1913.

LUND 1913
PRINTED BY HÅKAN OHLSSON

Contents.

Introduction ..... p. 5
Notes on the exploration of the Arctic American Archipelago and its natural conditions.... 8
Geographical subdivisions of the Archipelago 23
Tabulated view of the gradual progress of exploration..... 24
Geological structure of the islands..... 27
Climate..... 30
List of the islands of the Arctic American Archipelagoe and of localities whence botanical collections or notes exist, with their approximate geographical position and their geological nature..... 32
The species of Flowering Plants and Ferns in the Flora of the Arctic American Archipelago, and their distribution within that region..... 35
The composition of the flora of the Arctic American Archipelago and its geographical subdivisions..... 132
Comparative statistic table..... 133
Table of distribution of species..... 137
The history of the flora of the Arctic American Archipelago..... 142
Means of migration..... 147
Changes of level and climate, and their influence on the flora 151
The stages of plantimmigration in the Arctic Archipelago and their traces in the present flora..... 161
Table showing distribution in Greenland of some american species..... 164
Comparative statistic table of Arctic American and Greenland flora..... 170
Bibliography 173
Explanation of the maps 181

Introduction.

The Botany of the large Arctic Archipelago north of the American Continent certainly offers many points of great interest, and notwithstanding we have now to go nearly a century back for the first botanical investigations undertaken in those regions, most questions to be solved there are still left for future travellers. Closer investigations in the oecology of the vegetation, for instance, have never been made, and probably will not be executed for a long time yet, as the opportunities for such work must always be rather small during an arctic expedition. Other questions there are, however, which may be approached already now by utilizing the materials brought together by the different expeditions which have visited Arctic America during the last hundred years. Most interesting among these is, I think, the comparative study of the flora of the different parts of the Archipelago, the distribution of the species within the area in connection with their occurrence outside it, and the inferences that can be drawn from them about the history of the present flora, the origin and affinities of its species. To everybody who has studied the phytogeography of the Arctic Regions the difficulty of obtaining a satisfactory view over the flora of the Arctic Archipelago must always have occurred. For my own part I felt very keenly the want of a reliable compilation of the many different papers, lists of plants in the reports of various expeditions, etc., when some years ago I was working out my Flora of Ellesmereland. Also I thought of making out such a summary, but then the identifications of plants by various authors are of a rather different value as also their definitions of species, and I could easily see, that without a critical revision of as much material from the different collections as I could possibly get an opportunity of looking over a satisfactory result could not be achieved.

Now the principal collections from the Arctic Archipelago are those of the English expeditions about the middle of last century and as the main part of them is kept in the London museums I had to go there to make the inspection needed for the work I had in thought. I therefore applied to the Royal Physiographical Society of Lund for a subvention from the Anders Jahan Retzius Memorial Fund for the purpose of carrying out my plan. This was readily granted, and thus I could spend most of the past summer in London and now have respectfully to

acknowledge my obligation to the Society for this valuable aid in my work. I also have to profer my sincerest thanks to Dr. A. Rendle, Keeper of the Herbarium of the British Museum of Natural History and to Mr. Ch. H. Wright, who was in charge of the Herbarium at the Royal Gardens at Kew during my stay there, for the permission of inspecting those important collections and for the use of literature whereby my work was facilitated, as well as to several other gentlemen attached to those Institutions for the trouble they have kindly taken in assisting me. To Dr. B. Daydon Jackson I am highly obliged not only for the permission to inspect some arctic collections in the possession of the Linnean Society but more still for the ready kindness with which he put at my disposal, on several occasions, his comprehensive knowledge of literature and helped me to solve some puzzling questions. Finally I also have to thank Professor C. Lindman and Dr. H. Dahlstedt for the loan of arctic american specimens from the Herbarium of the Museum of the Royal Academy of Sciences at Stockholm and my old friend Dr. C. H. Ostenfeld for assistance with the inspection of the arctic american collections in the Museum of the Botanical Garden at Copenhagen.

Indeed there are specimens from the Arctic American Archipelago also in many other collections, and of course it would have been of considerable value to have had the opportunity of inspecting also for instance the collections of the Canadian Government Expeditions of later years and those of the German Meteorological Station at Kingua, Cumberland Sound in 1882–83, but I feel quite justified in restricting my inspection to the specimens of the abovementioned herbaria, the more so as I think myself qualified through my previous work in arctic botany to criticize the identifications even without seing the specimens. Besides the available specimens the plantlists given for different localities are utilized for the special part of this paper, as well as all notes about the vegetation which I have found scattered in the reports and journals from the different expeditions. In the bibliography at the end are entered all such publications which I have found to bear more or less upon the botany of the region in question as well as the principal works treating its geographical and geological exploration. I have not, however, thought necessary to enumerate all the reports, expeditions of less importance and such as have not contributed to the botanical knowledge about the region being left out of consideration. As may be seen in the following, the degree of accuracy with which the different islands of the Archipelago are known with regard to their flora is very variable, and only a few of them may be said to be comparatively well known. That the botanical exploration has, notwithstanding the many expeditions, remained so incomplete, certainly is due to the fact that only a few points have been visited by trained botanists; most collections are made by officers of the expeditions who did not possess sufficient knowledge of botany to make exhaustive collections or notes about the region visited; especially the less showy plants such as grasses and other monocotyledons are often entirely wanting or at least certainly incompletely represented in the lists. We must, however, bear in mind the great difficulties

under which the material is brought together in many cases, the hardships always connected with the expeditions of elder times, and especially with sledge- and boatjourneys, and not, in regretting the gaps left in our knowledge, forget the admiration and thankfulness due to the zeal of the men who, under adverse conditions of many kinds, have brought together the stock of information we now possess. I will try to do them justice in the following, and I think it adviseable also from other points of view to put together a short review of the exploration of the Arctic American Archipelago before I enter upon the treatment of its phytogeographical features.

Notes on the exploration of the Arctic American Archipelago and its natural conditions.

The first botanical information we possess about any part of the Archipelago dates from 1818, and in fact all the lands lying north of Hudson Strait and west of Baffin's Bay were up to that time practically unknown in every respect. Indeed Sebastian Cabot in his journey 1498 may have sighted the coast of Baffin Land and Frobisher in 1576 even effected a landing in the same island which he took to be Greenland, but no information of any value resulted from these voyages, even Davis did not visit the western shore which he saw in 1588 as far north as Cape Dyer, beyond the Arctic Circle, and mostly the explorers of old times were seeking for a Northwest Passage and kept to the coast of the mainland. Thus Hudson in 1611 found the strait now bearing his name and, sailing through it, saw as well the southern shore of what is now called Baffin Land as also some smaller islands to the south and west, and several others tried the same route, but only one expedition went to the north, viz., that of Baffin in 1616 which reached 77°45'N. in Smith Sound and not only extended the exploration of the Greenland coast far beyond the northernmost points of former voyages but also discovered North Devon and the northernmost of all the large islands of the Archipelago, Ellesmere Land. Now the discoveries in the American part of the Polar Sea came to a standstill, the attention being directed to other quarters, and but for some whaling vessels nobody visited Baffin's Bay for two hundred years.

In 1818, however, the English government sent out an expedition under the command of John Ross to control the halfforgotten discoveries of Baffin and make a renewed search for a passage to the west. Now, indeed, this expedition was a failure as far as geographical discoveries are concerned, but in other respects it brought home much interesting information, and among other things also the first small botanical collection ever made in the American Archipelago. It is to be regretted, however, that the collectors, Captain Ross himself, Captain Sabine, and Dr. Fisher, or perhaps more probably the editor of the plantlist in Ross' narrative, Rob. Brown, did not mention any special localities for each separate species, but have thrown together all plants from Danish Greenland, the neighbourhood of Cape

York at the Smith Sound, and from Possession Bay in Baffin Land. But as the specimens are, partly at least, to be found in the Natural History Museum and the locality noted in the label, I have been able to insert some particulars about Ross' collection in the following tables. The list includes 36 species of vascular plants, and some are first distinguished here, f. inst. *Saxifraga propinqua* and *Carex compacta* which are wanting in Greenland and consequently must have been found at Possession Bay.

Of far greater importance, however, was the next expedition which visited the Arctic Islands in 1819—20 under the command of Captain W. E. Parry. Certainly Parry will for ever take his place among the first of arctic explorers, not only did his geographical discoveries range over a wider space than those of most others, but he also had an open eye upon the importance of not only making up maps with the greatest possible amount of new coastlines laid in, but always trying to gather as much information about the nature and productions of the new-discovered lands as circumstances would allow. Thus Melville Island, where the expeditions wintered, has become one of the best known in the whole Archipelago and as for the botanical investigation it may be taken to be rather well carried out, as the Canadian Government expedition which wintered there in 1908—09 has hardly been able to add any new species to the list of the flora. Parry says (Journal I, Introd. p. XV): »We collected, and have brought home, specimens of the natural productions of those seas and islands which we visited; marking with care the places at which they were respectively procured; and it is hoped, that the papers in the Appendix, relating to Natural History, will shew that no great loss to that branch of science has been sustained, by the absence of a professional naturalist in the Expedition. In fact, Captain Sabine in a great degree, supplied the place of a person of this description; and to him, in particular, the Appendix will shew, that science and philosophy stand greatly indebted for a collection of facts and experiments, in a part of the world hitherto but little known, and never before visited by Europeans.» As shown by the labels of the specimens, however, other officers of the expedition also contributed, to the botanical collection at least; among these I may mention the surgeons of the expedition, J. Edwards, A. Fisher, and Ch. J. Beverley, Lieutenants F. W. Beechey and H. P. Hoppner, and Mr. J. C. Ross. The botanical collections were treated by Rob. Brown in his Chloris Melvilliana which forms part of the Supplement to the Appendix to Parry's Journal. Indeed the author does there only speak of collections from Melville Island, but it appears from Parry's own statements that specimens were brought home from other localities also. If they should have been entered by Brown as belonging to the flora of Melville Island, I do not think, however, that any species has been wrongly stated for that region, as all statements seem to be corroborated by specimens in the London collections, if they are not by mistake indicated as found there, but information about other occurrences of the same species may have been lost. The records

of plants and other botanical notes I have found in the Journal of Parry will be used in the following.

After only one winter at home Parry again made an attempt for a Northwest passage in 1821, being, however, less successful this time. He believed that the best passage was to be sought for farther south than he had sailed on his first voyage and consequently he entered through Hudson Strait and made several vain attempts to discover a passage at the northwestern extremity of Hudson Bay. Everywhere, however, he came upon the coast of the mainland, and consequently the collections and observations from this expedition have reference in the greater part to the Continent of America. Still they are of considerable interest for the knowledge of the flora of the Archipelago also, as made just at the borderline between the continental area and that wich forms the subject of the present investigation; therefore I shall have to use them in the following together with the few notes made at places belonging to the Archipelago. The botanical collections of Parry's second voyage are treated in the Appendix to his Journal by W. J. Hooker.

When Parry returned in 1823, having spent two winters in quarters at the eastern coast of the Melville Peninsula, one at Winter Island and one at Igloolik, he had not, however, been discouraged by the failure of his second attempt, nor had the English government lost its faith in his ability, and already in 1824 he again sailed westward to try another way to the Pacific. In the second journey he had been accompanied by nearly the same officers as in the first, and also now in the third voyage his coadjutors were, with few exceptions, the same. Thus the contributors to the botanical knowledge about the different regions visited during Parry's three expeditions are nearly the same. The way to the west, choosen by Parry in 1824, lay through Lancaster Sound and from there he had planned to go southward through Prince Regents Inlet, but difficult iceconditions compelled him to stop at the northern end of that sound and take up his winterquarters at Port Bowen on the coast of Baffin Land, a point which he had visited in his first journey and than described as the most barren spot he ever saw. The botanical harvest in such a place could of course not become very rich, and in trying to get southward in 1825 Parry lost one of his ships, the »Hecla» getting wrecked on the shore of North Somerset. Having immediately returned to England in the other vessel, Parry abandoned further attempts to find a passage north of America. Also from his third expedition, however, he brought home some botanical collections which were treated by Hooker.

At the thime when Parry began his work of exploration in the Arctic Archipelago, the northernmost parts of the continent were still entirely unknown with the exception only of the surroundings of two large rivers, the Coppermine which Hearne had followed to its mouth in 1771, and the Mackenzie, explored in 1789 by the man whose name it now bears; at the same time, however, another expedition started which was to contribute in a large degree to the geography of Arctic America. It was commanded by Captain John Franklin and lasted from 1819 to

1822, making many important discoveries and mapping a long stretch of the continental shore. Indeed, it did not visit the Archipelago, but for a casual landing on the Savage Islands at the southern coast of Baffin Land, where Dr. Richardson collected about 30 species of flowering plants, but is has otherwise been of very great importance for the botanical investigation of Arctic America. The botanical appendix to Franklin's Journal will always rest one of the most important and reliable sources of information about that region, and it is only to be regretted that it treats the distribution of the species within the area in question so very summarily. In reading the narrative of the voyage and looking over the collections, one must, however, regard it as a very admirable feat of Dr. Richardson to have been able to effect so much under so adverse conditions, halfstarved and continually battling against dangers of every kind.

Dr. Richardson took part also in the second voyage of Franklin in the years 1825—27, acting as chief naturalist of the expedition. He also was in command of one of the boat-expeditions in the summer of 1826 and, going eastward from the mouth of the Mackenzie, succeeded in connecting the discoveries of the second journey with those of the first. During this boat-voyage he sighted a land to the north which he called Wollaston Land, and which is now known to form part of one of the largest and southernmost of the islands of the Archipelago, Victoria Land. The botanical material, collected during this expedition by Richardson, was so considerable, that it could not be treated in the Appendix to the Narrative of the expedition, but was reserved for a separate work which was originally intended to be published by Richardson and Hooker jointly. Richardson, however, got otherwise occupied, and the botanical collections he had brougt home thus became the principal material for Hooker's important work, Flora Boreali-Americana. I do not wish, indeed, to retract in any way from the merits of this book which will stand for ever among the standardworks of floristic litterature, but still I think it is to be regretted, that Richardson got no direct part in its edition, the statements about the range of the species than probably having turned out somewhat fuller than is now the case. Moreover, the labels of the specimens, now to be found in the herbaria of the Natural History Museum and at Kew, are very incomplete, in many cases only carrying the inscription »Herb. Richardson» or the like. Probably the collections from different points have originally only had one label each, and when the separate collections were later put together, it has been omitted to write out a label for each plant.

In 1829 John Ross again started to make an attempt at a northwest passage, this time trying the same route as Parry had done in 1824, so far, however, with a better success as he was able to pass through Prince Regents Inlet to the Gulf of Boothia. Having spent three years on the coast of Boothia Felix, he was obliged to abandon his ship and take up his quarters for a fourth winter at Fury Beach in North Somerset. The geographical results of this expedition are not very great, and as for botanical investigation, none af the officers seems to have been to any

larger extent interested in it. Some specimens indeed are to be found in the London collections, labelled as emanating from Ross' second voyage, but as far as I have been able to find out, they have never formed the subject for any separate publication; the Appendix of Ross' Narrative contains no botany. Of course they may in some degree have been taken into consideration in later works, but their value is much lessened by the circumstance, that it is impossible to make out where they come from; most probably they are collected somewhere in Boothia, but they also may be from the neighborhood of the fourth quarters in North Somerset.

The next explorer who added to the geographical knowledge about Arctic America was Captain G. Back, who made two journeys, one overland to the seashore west of Boothia and one seavoyage through Hudson Strait to the west. The first expedition was begun in the summer of 1833; Back arrived at Fort Resolution in the first days of August and immediately prepared for advance to the river now bearing his name, but until that time only known by statements of the Indians. He did also reach the river, notwithstanding many difficulties, and reconnoitered the upper part of it in the autumn. Having wintered at the Great Slave Lake, Back set out again in the spring of 1834 and reached the mouth of the river. He also sighted a land to the north which he named King Williams Land, but owing to the lateness of the season and other reasons he could not proceed farther and rested in the belief, that the new-discovered land was part of the continent. Back's Narrative contains some scattered notes about the vegetation observed along the route of the expedition as well south as north of the woodline. Besides there is annexed a list of plants, collected during the progress of the expedition by Dr. Richard King who acted as naturalist. King himself has also published a Narrative, but there only zoological notes are to be found. The second expedition of Back in 1836—37 met with very bad ice-conditions and was hardly able to make any discoveries at all, no botanical collections could be made and only a few notes in the text refer to vegetation met with at Southhampton Island and vicinity.

Still there were stretches of the continental coast left unexplored, and the Hudson Bay Company now decided upon sending out some of its officers to complete the investigation. The command of the expedition was trusted jointly to P. W. Dease and Th. Simpson who started from winterquarters at Fort Chipewyan in the spring of 1837, and having reached the mouth of the Mackenzie in the beginning of July proceeded tho the westward, where they passed, notwithstanding the unusually bad conditions of ice and weather they had to contend with, Return Reef of Franklin and had at the end of the month only a very short space left to the previously explored coast at Point Barrow. As the ice seemed likely to prevent any further progress of the boats, Simpson here separated from the main party and with a few followers proceeded over land to Point Barrow, where he arrived on Aug. 4th, thus completing the knowledge about the western part of the continental northcoast. Returning up the Mackenzie the expedition wintered at Fort Confidence and in the spring of 1838 reached the Coppermine River by a

crosscountry voyage. From the mouth of the river they followed the same route to the eastward as Franklin had once taken, but as they were unable to reach his farthest, Cape Turnagain, in the boats, Simpson once more adopted his method of travelling over land and thus was able to extend the exploration farther. He passed Franklin's farthest and discovered a wide stretch of coast to the north which he named Victoria Land, but was unable to reach without boats. He proceeded farther eastward along the shore of a wide expanse of sea, but the season was too far advanced for reaching the mouth of Backs River as he had wished. Dease and Simpson, however, did not abandon the thought of connecting their discoveries with those of Back and Ross, and after one more winter in the Arctic Regions they not only pushed forward to Backs River but also to the north, where they followed the shore of Boothia as they thought, in fact however that of King Williams Land. After a visit to Victoria Land the successful explorers returned southwards. As for the botanical work executed under these voyages it seems principally to have been due to Dease, as may be judged from some expressions in the narrative of Simpson; only in a single instance the author gives an account of a few plants found at a point visited during a boatjourney. At Kew there are, however, a good many specimens from the expedition, and Hooker has in an appendix to Simpson's book given lists of plants collected along different parts of their route, all as it seems from the Continent.

After his return Simpson immediately planned another expedition for the completion of the exploration of the arctic coast of America, and he was about to start on this enterprise when he fell for the murderous hands of some canadian halfbreeds. Thus the further exploration of these regions was abandoned for some years, and probably this has in part been the cause of the disaster that befell the next great naval expedition, the noble Sir John Franklin and all his gallant companions. How much that illfated expedition had been able to collect of materials for the knowledge of Arctic America before its breakdown and the death of its members, we shall never know, certainly, however, valuable botanical notes and collections were lost with the ships, when they foundered in the waters west or south af King Williams Land, after having been driven by the ice down to the coast where Dease and Simpson had made their discoveries, thus drifting over the last hitherto unknown part of the sought-for passage.

After the death of Simpson the Hudson Bay Company entrusted further explorations along the north coast to a man who was destined later to take a prominent part in the search for the missing Franklin-expedition, Dr. John Rae. Already in his first voyage along the northwestern shores of Hudson Bay and westward he had ample opportunities to show the energy and resourcefulnes for which he was to be known during the search. In this first journey he followed the coast from Fort Churchill northward to Repulse Bay and, crossing over land south of the Melville Peninsula, examined both sides of Committee Bay, thus mapping the last larger part of the continental coast that had hitherto been unknown. His narrative

of this voyage gives little botanical information in the text, but there is a botanical appendix annexed to it which is of considerable value, the more so as it contains all the botanical information we possess up to the present time about these regions. When Rae again took the field it was as assistant of Richardson in his search after Franklin along the shore of the Continent in 1848—50. After a boatjourney from the Mackenzie to Coronation Gulf in the first summer the party wintered at Fort Confidence, and in 1849 Rae parted from Richardson and made another attempt to cross over to Wollaston Land. Indeed he did not succeed, but he was soon sent out again by the Company, and after wintering in Fort Confidence, set out in the spring of 1851. This time he was more successful and could make two journeys over to Victoria Land, one over the ice in the spring and another by boat in the summer. During the latter he made the first botanical collections brought home from this part of the Archipelago. Once more we find Rae in the field searching for Franklin, and this time he again wintered at Repulse Bay and took an overland route in the spring of 1854. He now reached Boothia and King Williams Land and brought home conclusive proofs of the disaster which had overtaken the missing expedition. No separate works have been published about the later journeys of Rae, only short reports in Parliamentary Papers concerning the search, and no botany is contained in those, but from his summervoyage over Dease Strait to Victoria Land in 1851 we have a collection which is treated by J. D. Hooker in the Journ. Linn. Soc. 1857. Here, indeed, the plants from Victoria Land and from the shore of the mainland are thrown together, so as to make the publication of rather doubtful value. I think, however, that I may be able to make up for this omission in most cases, as I have found the specimens of Rae duly labelled in the Kew herbarium.

The later overland expeditions have brought home only very few further materials for the botanical knowledge about the Arctic Archipelago, even if one of these travellers, Chief Factor Anderson, made collections along Backs River in 1855, and Hall in 1869 as well as Schwatka, Klutschak and Gilder ten years later crossed over to King Williams Land. Klutschak during the summer of 1879 collected a small number of plants the names of which are enumerated in his book (Eskimo) after Willkomm's identifications. For the botanical exploration of the Arctic Islands the Franklin search expeditions by sea have been of far greater importance.

The endevours to carry relief to the missing expedition by the same way as it had taken itself, viz., from Baffin Bay westward through Lancaster Sound, began in 1848, when James C. Ross after a visit to Danish Greenland and a difficult passage through Melville Bay reached Ponds Bay in Baffin Land at the end of August. He was, however, unfortunately stopped by impassable ice already at the northeastern extremity of North Somerset and had to take up his winterquarters at Port Leopold. As in 1849 the iceconditions were quite as bad as in the preceeding summer, he was obliged to turn back in the autumn. Geographical discoveries did

not result from the expedition, and the botanical harvest seems to have been very small, as it has never been separately treated and as there are very few specimens from this voyage in the London collections. Certainly it is in consequence of the failure of the expedition that Ross has never published anything about it, the only source to its history now being a short narrative in a Blue Book from 1850. The transport ship »Northstar» under the command of SAUNDERS which left England in 1849 was able first in the following year to reach Barrow Strait. The very few plants, brought home by its officers, are collected entirely at Wolstenholme Sound in Greenland, not at the places visited on the american side.

In the spring of 1850 the search was taken up again in a far larger scale; not less than five different expeditions under command of AUSTIN, PENNY, JOHN ROSS, DE HAVEN, and FORSYTH, with ten vessels, entered Lancaster Sound in that summer. As the main object of these expeditions was, of course, to make every possible effort to find the missing explorers, and as even geographical discoveries were allowed only if they were to be made in a direction, where there was any probability for gaining any information about FRANKLIN and his followers, the results to be expected in other fields of exploration must naturally be rather small. Long stretches of new coastline were, however, laid down by the many different sledgejourneys in the spring of 1851, and also in other respects considerable additions to the knowledge about the islands of the Parry group were procured, but the only officer who made any more extensive collections of plants or botanical notes was Dr. SUTHERLAND, surgeon of PENNY's expedition. A little, however, is due also to M'CLINTOCK, Dr. KING and others as will be shown in the following. Some of the ships returned in the same year, the others in 1851, when Lady FRANKLIN again sent out a private expedition under the command of KENNEDY, who discovered Bellot Strait and thus found the northernmost point of the American Continent.

In 1852 the search was taken up again by several expeditions. One of these, under the command of INGLEFIELD, and with SUTHERLAND as surgeon, has procured some botanical information, not, however, from the Arctic Archipelago, which was also visited, but from Greenland. The large Government expedition of this year was commanded by BELCHER and consisted of five ships. Four of these passed westward from Lancaster Sound, but one, the »Northstar», was left at Beechey Island at the southwestern extremity of North Devon. Some of the officers of this ship have materially contributed to the botanical knowledge of the adjacent regions; especially I will mention Dr. M'CORMICK, who made a boatjourney up through Wellington Channel along the shore of N. Devon and also noted or collected plants in other localities. A very diligent collector seems also Dr. DAVID LYALL, surgeon of the »Assistance» to have been, and moreover there are in the herbaria some plants collected by M'CLINTOCK and by PULLEN. I cannot, however, make out who the latter is, Commander W. J. S. PULLEN or T. C. PULLEN, master of the »Northstar». In 1853 INGLEFIELD again made a summervoyage up to Lancaster Sound

and adjacent regions, and in 1854 Belcher ordered the abandoning of all the four ships which were still beset in the ice. All members of the different crews, including also M'Clure and his men from the »Investigator», went home in the »North-star», and thus the searching expeditions of the English Government came to an end.

Even if the principal object of the search was not reached, still the work of the expeditions was of no small value. Most parts of the Arctic Archipelago were mapped, the discoveries of different explorers were connected, only the far north was still left unexplored. Many important observations bearing upon the meteorology and geology of Arctic America were also brought together, zoology also seems to have interested some of the officers, as for instance Belcher's »The last of Arctic Voyages» contains a comprehensive zoological appendix, but the botanical information is restricted to a few stray notes in some of the reports and a short appendix in Sutherland's Journal.

Hitherto the expeditions have not been taken into consideration, who took up the search from another, quarter, viz., from Bering Strait. The ships stationed in the neighbourhood of that strait we may pass over, as their explorations were restricted to the Continent, but we shall have to enter into some detail about the proceedings of two other explorers, who sailed farther to the east and brought together important materials for the knowledge of the southwestern islands of the Archipelago. The expedition was commanded by Collinson who sailed in the »Enterprise» with M'Clure in charge of the other vessel, the »Investigator». During the long voyage through the Pacific the ships, however, became separated, and M'Clure was the first to reach Bering Strait. Under the impression that the Enterprise must have passed into the Polar Sea before him, M'Clure thought the only course to adopt, was to sail eastward along the coast of the Continent and try to join his commanding officer. Thus the ships never came to meet again, and M'Clure had to act independently for the following years. He soon passed the mouth of the Mackenzie and sailing south of Banks Land entered what he named Prince of Wales Strait in the autumn of 1850. After wintering here and being unable to pass farther to the north in the following summer, he went back again and tried to round Banks Land. After a very perilous journey he succeeded in reaching the northern coast opposite to Melville Island, and he took up his second winterquarters in a little inlet on the northern coast of Banks Land, called Mercy Bay. As the ice did not break up in the following summer, the expedition had to stand the ordeal of two more winters here, on reduced rations and gradually more and more weakened and attacked by scurvy. M'Clure had decided on abandoning the ship in the spring and trying to save his men by a retreat, divided in several parties and taking different ways, but the plan never was executed, as just in the last moment a messenger from Belcher's division, then lying to the east, arrived with orders to take refuge in the ships which had wintered at Melville Island. As these did not get out of the ice in the following summer M'Clure and his men had to spend one more winter in the Arctic Regions and could return

home first in the autumn of 1854, together with BELCHER's own expedition. Besides completing the northwest passage, M'CLURE had contributed in a considerable degree to the knowledge about the western part of the Arctic Archipelago. As for the botanical results of the expedition, they are mostly due to the exertions of the surgeon, Mr. ARMSTRONG, and the interpreter, Mr. MIERTSCHING, a Moravian missionary. The collection they brought together is rather large, notwithstanding it appears from their own journals, that none of them can have been very much of a botanist. It does them the more credit, however, that we possess through their zeal so good a material from those regions. It is rather significant of the conditions under which the expedition lived, that the only plants mentioned in the journals, are eatable ones. The narrative, based on M'CLURE's own journal, but published by SHERARD OSBORN, contains a few more notes about plantlife, and lists of the collections are published by HOOKER i Journ. Linn. Soc. 1857.

When COLLINSON had passed Bering Strait a fortnight after M'CLURE, he stayed for a time in the adjacent part of the Polar Sea waiting for his consort and searching for a land that had been reported to have been seen to the north of the strait, without however finding any trace of it, and then, supposing the »Investigator» to be behind, he decided on wintering outside the arctic regions. From winterquarters in the Sandwich Islands he turned to the north again in 1851 and reached Prince of Wales Strait shortly after M'CLURE had left there and sailed southward again. Neither was COLLINSON able to pass the northern end of the strait, but turned back and took up winterquarters in Walker Bay on the coast of Victoria Land. His second station was Cambridge Bay on the south coast of the same land, and from both places sledging expeditions explored the shores. In 1853 COLLINSON went westward again, but being unable to reach Bering Strait, he had to winter once more, on the continental coast. The Journal of COLLINSON, published long after his return, contains only a few notes of botanical interest, but the surgeon, Dr. ANDERSON, made a fine collection of plants at the different stations, an account of which is to be found in the above mentioned journal of ARMSTRONG as well as in the paper of HOOKER, who has by mistake attributed them to the expedition of M'CLURE.

When in 1854 the Government dropped further search after the missing expedition, Lady JANE FRANKLIN had not, however, given up the hope of getting some information about the end of her husband an his followers, and in 1857 Captain L. M'CLINTOCK, one of the most energetic officers of the previous search, left England in the little steam yacht »Fox». First the following year, however, did he reach Lancaster Sound, and proceeding to the south through Prince Regents Inlet he tried to pass Bellot Strait. As the ice at the western entrance did not permit any passage, he took his winterquarters at Port Kennedy on the south coast of North Somerset. In the sledging season of 1859 voyages were made along the Boothian coast and around King Williams Land and Prince of Wales Island which, besides bringing in the definite proof of the disaster that had betaken the FRANKLIN-expedi-

tion, completed the geographical, and in a large degree also the geological, knowledge about these parts of the Arctic Archipelago. The botanical results are due principally to Dr. Walker, whose plantcollection is treated by Hooker in Journ. Linn. Soc. 1861. In the Narrative of M'Clintock plants are scarcely mentioned and there is no botanical appendix. A rather important geological one by S. Haughton, however, is to be found.

After the return of M'Clintock in 1859 the islands lying to the west and southwest of Lancaster Sound have only been visited in a few cases. In 1873 Captain A. H. Markham took part in the whaling-expedition of the »Arctic» of Dundee and during the voyage found opportunities of collecting plants on the north coast of Baffin Land and in N. Somerset. They are enumerated in an appendix to his account of the cruise. In 1876 Allen Young in the »Pandora» penetrated down Peel Strait to the western entrance of Bellot Strait The only botanical note in his book is, however, about the occurrence of *Cochlearia* in the Cary Islands in Smith Sound. When Captain Roald Amundsen in 1903—06 in the little yacht »Gjöa» accomplished the northwest passage, he took his way from Beechey Island through Peel Strait and east of King Williams Land. After passing two years in Gjöa Harbour on the southeastern coast of this island, he followed the continental coast to Bering Strait. The narrative of Amundsen contains no botanical notes, nor hardly any reference to vegetation at all, but plants were collected by two members of the expediton, Mr. A. H. Lindström and Mr. G. Hansen. These collections have been determined by Dr. Ostenfeld (Gjöa Exp.) and form now a very valuable contribution to the flora of this region. From Victoria Land, where most part of the remaining unknown shoreline was mapped, no collections exist.

In 1908--09 the Canadian Government steamer »Arctic» under the command of Captain J. E. Bernier made a cruise in the Arctic Archipelago and wintered in Parry's old quarters at Melville Island. Here Mr. J. G. M'Millan brought together a collection of plants, which is treated by J. M. Macoun in an appendix to the report of Bernier. The report also contains some photographs, showing vegetation in Melville Island and other localities.

If the contributions to the botanical knowledge about most parts of the western islands of the Archipelago, brought home after the end of the Franklin search, have been rather small, this is not, however, the case as far as the eastern islands are concerned, viz., Baffin Land, North Devon, and Ellesmereland. The most important contribution to our knowledge about the flora of Baffin Land certainly is due to Dr. James Taylor, surgeon on board of different whaling ships in 1856—63, who had occasion to visit several points on the east coast from Cumberland Gulf northward to Cape Adair in lat. 71°20′ N. and zealously collected or noted all plants he could find there. I have had opportunity to look over his specimens and thus to verify that, in most cases, his identifications are reliable. During the search for Franklin most expeditions sailed as far north as the »north water», viz., the southern broader part of Smith Sound, and Inglefield in 1852

even made collections on the Greenland side, but the American side was first visited during the expedition of KANE in 1853–55 (apart from SHERARD OSBORN's landing on Cone Island in Jones Sound 1851). Formally, indeed, also KANE was engaged in the search after the missing expedition, but he conducted his exploration to a quarter, where it was hardly possible to look for any traces of it In other respects also the expedition of KANE can hardly be reckoned as well planned or led, but nevertheless it gave rather important results and, moreover, it gave rise to a whole series of explorations which have contributed extensively to our knowledge not only about the northernmost part of the Archipelago and northwestern Greenland, where KANE's principal field of work lay, but to the solving of many questions about the Arctic Regions in general.

In 1861 Dr. I. I. HAYES, who had, as a member of KANE's expedition, first visited Ellesmereland and noted and collected plants there, again visited the same regions and made collections, but to the extension of geographical knowledge he contributed very little compared to his next successor, C. F. HALL, who transferred the limit of the known coast of Greenland as well as on the opposite side far to the north, without, however, procuring any information to speak of beside the mere coastlines up to the 82[d] parallel. The success of HALL in reaching far northward may, however, doubtless be looked upon as the cause for the English Government to send out an arctic expedition again. This stood under the command of Captain G. S. NARES, who left England in 1875 with two ships and succeeded in placing one of them in winterquarters on the north coast of Ellesmere (Grinnell) Land in the same year, while the other was stationed in Lady Franklin Bay on the east coast. From these starting points geographical exploration was extended far about, and some members of the expedition, especially Mr. HART, Captain (now Colonel) FEILDEN, Dr. MOSS, and Dr. COPPINGER, materially contributed to the botany, zoology, and geology of northern Ellesmereland. As I have elsewhere (Flora Ellesm.) discussed their publications in detail, I shall not enter upon them here, but refer to my paper which forms up to date the most complete treatment of the Ellesmereland flora.

In 1877 a very curious expedition started from the United States. It was commanded by Captain HOWGATE, and Mr. L. KUMLIEN had the doubtful advantage of being its naturalist. As stated by him in an introduction to a series of papers (Contrib. Nat. Hist.) the expedition had three different objects, viz., to collect materials and engage Eskimos for an intended colony in Lady Franklin Bay, to make scientific observations, and to be a whaling cruise. It appears from KUMLIEN's expressions, that is was the whaling which profited the most from this singular arrangement, and the expedition seems to have been one of those, where the scientific work has been executed in spite of the arrangements of the leader, not with his support. At winterquarters in Anarnitung [1], Cumberland Gulf, and at other places

[1] The spelling of names from the Eskimo language is, as far as possible, corrected according to BOAS, Baffin Land.

in that bay some collections and observations were, however, made. The flowering plants are determined by Asa Gray.

A few years later Cumberland Gulf was again visited. It was when the international circumpolar stations for meteorological observation were established, viz., in 1882—83. »Kingua Fjord» (»Kingua» is the eskimo word for the innermost part of a fjord) was chosen for the German arctic station under Dr. W. Giese. As far as time would allow, the members of the expedition also made botanical and other collections, and the former are treated by Ambronn, together with some plants collected by Dr. F. Boas, who visited Baffin Land in 1883—84 mainly for etnographical studies.

Another station was situated in Lady Franklin Bay, established by the United States and commanded by A. W. Greely, who commenced his work one year earlier than the other stations and carried it out on a larger scale, including as well geographical exploration as scientific research. The result of the energetic work executed by Greely himself, Lieutenant Lockwood, and other members of the expedition, was not only the mapping of some new stretches of coastline, but also a very interesting and valuable exploration of the interior of the northern part of Ellesmereland. It is only to be regretted that, owing to the disastrous retreat of the expedition, the main part of the collection had to be left behind and has never been brought home in spite of the repeated visits Peary has later paid to the station.

During all his different voyages Peary evidently has been so entirely absorbed in the effort for reaching so far north as possible, that he has hardly had any time left for geographical work of other kind — even if he has mapped some parts of the Greenland and Ellesmereland northcoasts — and when any collections or observations have been brought home from his expeditions they have been due to the interest of other members. For the most important among these we are indebted to Mr. H. G. Bryant, leader of the auxiliary expedition in 1894. A considerable collection of plants was then made by Dr. Wetherill. In 1896 Professor Tarr, as leader of the Cornell university party in Peary's expedition, with the aid of his assistants collected some plants in Baffin Land, a list of wich is published by W. W. Rowlee and K. M. Wiegand. Later collections are made by Messrs. Schuchert and White in Baffin Land, 1897, and published by Theo. Holm 1900, as well as by L. J. Wolf and J. W. Goodsell in Ellesmereland, 1905—1909, published by P. A. Rydberg 1911—12, and finally by Captain Bartlett in the same region in 1908. The latter are not published, but I have seen some of them in the herbarium of the Copenhagen university.

These new collections from Ellesmereland do not, however, even if they extend the northward range of some species, contain any new ones above what the present writer found during the four years I spent in Ellesmereland as botanist of the Sverdrup expedition. My own collections are mostly — as mentioned in my Flora Ellesm. — made on the eastern and southern coasts, but some plants

were also brought home from the western coast, which was explored and mapped by members of the expedition. Moreover I had occasion to make a few excursions on the northern shore of North Devon and to bring home the first small collection from the smaller island of North Kent. My friend, the late Mr. Schei, brought some plants from Graham and Buckingham Islands and from Heiberg Island, one of the new discoveries of the expedition, and Captain Isachsen from another, Ringnes Land. A few plants collected in Ellesmereland by the american geologist Dr. Stein are also inserted in my flora.

In later years the Canadian Government has sent out several expeditions, especially to the Hudson Bay region, some however also touching the area here in question and contributing to its exploration. Among these I may mention Wakeham's expedition in the »Diana» in 1897, when Dr. R. Bell explored the interior of Baffin Land, and A. P. Low's in the »Neptune» 1903—04, when different parts of the eastern islands were visited. Dr. L. E. Borden during the cruise collected plants in so widely separated localities as Cape Sabine on Bedford Pim Island at the Ellesmereland side of Smith Sound, Cuming Creek and Beechey Island on the south coast of North Devon, Ponds Bay in Baffin Land, and Wakeham Bay on the north coast of Labrador. A valuable revised geological map is annexed to the report. The plants from the different localities are named by Macoun and enumerated in an appendix.

With this I think I can finish the historical sketch of the exploration of the Arctic American Archipelago. If I have entered some details, not directly bearing upon the botany of that region, still I think they may be found useful for the study of its phytogeography. I have often myself, in working with such subjects, sorely missed a reliable short survey of Arctic American exploration, and therefore I have thought myself justified in giving the historical review such an extent as it has got here. Generally I have had to pass rather superficially over the different books and papers dealing with the separate expeditions, the use I have made of them will, however, appear from the following special part of this paper, and at the end I shall have to give a bibliography including the titles of all works of any importance about the Arctic Islands, especially, of course all such as contain — as far as I have been able to ascertain — any botanical information. There are, however, besides the works dealing with any part of the area separately, also some other books and papers which I have used with more or less profit for the compilation of the present paper, and which I must mention here. Firstly there is »Die Literatur über die Polar-Regionen der Erde» by Chavanne, Karpf, and Le Monnier. It contains more than 6,000 titles of works on arctic subjects and seems to be rather complete up to the date of its publication, 1878. As far as I have found it is also in general reliable, and the mistakes seem not to be more than is inevitable in such a compilation. Among those I have found out, I may mention especially N:o 1098 »Hoocker W. J. Distribution of Arctic plants. London 1824, 4°.» I have been unable to find any reference to such a work anywhere else, and should

I venture a guess, I should think there must be some confusion with the wellknown memoir of J. D. Hooker, mentioned below.

A very useful little book — notwithstanding the numerous errors even in the second edition — is Greely's Handbook of Arctic Discoveries, and it is very much superior to the later similar books by Hassert and Braun. The wellknown »Arctic Manual» I have, of course, also used, but as most parts of it are abstracts or reprints from other works, I have in all such cases sought back to the original publication. A valuable book of reference I have also found Markham's Life of M'Clintock to be.

Finally I have to mention the compilatory botanical works I have used. The statements about the range and occurrence of species in Hooker's Flora Boreali-Americana, Macoun's Catalogue of Canadian plants, and Ostenfeld's Flora Arctica I have only made use of after comparing with the original records or, if none existed, quoted the flora in question as my source, at the same time expressing my doubt, if I have thought the statement to be mistaken. Likewise I have tried to look up the sources of the details of distribution in Martens' Ueberblick der Flora Arctica, a work that had deserved to be less overlooked than it has been in consequence of the nearly contemporaneous work of J. D. Hooker, Outlines of distribution of Arctic plants. How important the latter may be, principally in consequence of the theoretical deductions it contains and the light it throws over the most conspicuous features in the composition of Arctic floras — a matter already discussed by Darwin in Origin of species — it nevertheless loses much of its value because the limit of what is called Arctic is so unnaturally chosen. In taking the Polar circle as borderline of the Arctic Regions hundreds of decidedly temperate plants come to pass as arctic, and on the other hand some lands with an arctic climate must be excluded and transfered to the Temperate Region.

As a result of the exploration from 1818 up to the present time, now 196 species of flowering plants and 8 ferns and fern-allies are known from the Arctic Archipelago. Doubtless the numbers will some time be considerably enlarged, especially when the southern parts. Baffin Land and Victoria and Banks Lands, are thoroughly explored by a trained botanist. Certainly many species of the less showy orders, such as grasses and sedges, will then be added to the present lists. Even now, however, there is a great difference as to the degree of accuracy with which the different islands are explored, and I think the following table (I), showing the number of species recorded by different explorers and known from each of the larger islands, may be of some interest. Where double columns are inserted the first contains total numbers, the second additions to the flora of the island in question.

The Arctic American Archipelago, such as we now know it through the work carried out by about fifty different expeditions, among which the more important are mentioned above, forms a wide complex a islands of very different size. Its southernmost point is Hatton Headland (Cape Best) on Resolution Island in about 61 $^1/_2{}^0$ N., its most northern are Cape Columbia, 83°8′, in Ellesmereland and the north shore of Ward Hunt Island, lying off the coast of the same land. The most extreme eastern points are Cape Walsingham in Baffin Land and Cape Union in Ellesmereland, both almost exactly in 61° W. fr. Greenwich. Farthest to the west reaches Cape Kellett, about 125°W., in Banks Land. The joint area of all the islands which is indeed not even approximately known, may be between 600,000 and 700,000 square miles. As new lands have been discovered so lately as about ten years ago, by the last expedition which went up to the northwestern islands, it might seem possible that more islands could still be found in that direction, and G. Braun, indeed, has lately in a little popular book (Erforsch. d. Pole, p. 11) drawn the conclusion, that the discoveries of Sverdrup and Isachsen make probable »das Auftreten weiterer Landmassen im Parry-Archipel». In arriving at this conclusion he has, however, overlooked a very important fact, viz., the ice-conditions on these northwestern shores. As well on the west coasts of the Ringnes Islands and of Heiberg Land as also at the northern end of Nansen Sound the ice was old and heavy, very unlike that of the sounds and basins between the islands. If Isachsen's and Sverdrup's descriptions of the ice are compared with those of Aldrich, M'Clure, M'Clintock, and others from the north shore of Ellesmereland and from Banks Land and Prince Patrick Island, they will in my opinion, support the assumption, probable in itself, that the tolerably continuous borderline of the Archipelago from Cape Bathurst up to the north coast of Ellesmereland (and Greenland) also forms the extreme limit of the whole American landcomplex. Here the heavy pack of the Polar Basin sets in against the continental shelf, which will, most probably, some time be found to run parallel to the trend of the coast.

The wide almost triangular expanse of the Archipelago is very irregularly separated by sounds and channels of different breadth into islands of varying size and outline. The largest is Baffin Land, about 150,000 square miles and including nearly a fourth of the whole area. Next come Ellesmereland and Victoria Land, each about 60,000 square miles, and ten more are of a rather considerable size. As a look on the accompanying map shows, the Archipelago may naturally be divided in five or six parts or separate groups. Three of these lie south of a well-defined boundary formed by broad channels, beginning with M'Clure Channel in the west and ending in Lancaster Sound in the east. Among these southern divisions the westernmost is formed by Banks and Victoria Lands and limited to the east by Victoria Strait and M'Clintock Channel. Next comes a section including Prince of Wales Island and North Somerset, to which King William Land may also be reckoned. Then, however, Boothia Felix ought also to form a part of this section, for nothwithstanding its connection with the mainland it seems, as far as its

TABLE I.

	Explorer or Collector	Banks Land		Victoria Land		King William Land		Boothia Felix	Prince of Wales Isl.	Russel Island	North Somerset		Melville Peninsula	Southampton Island [1]	Baffin Land		Prince Patrick Island	Emerald Island	Eglinton Island
		t.	a.	t.	a.	t.	a.				t.	a.			t.	a.			
1	John Ross, 1818	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	4	—	—	—
2	Parry, 1819—20 [3]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	5	—	—	—
3	» 1821—23 [3]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	104	39	22	15	—	—	—
4	» 1824—25 [3]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38	38	—	—	30	18	—	—	—
5	John Ross, 1829—33 [4]	—	—	—	—	—	—	67	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Rae, 1846—47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	—	—	—	—	—	—
7	James Ross, 1848—49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	1	1	—	—	—
8	Goodsir, 1849	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
9	Sutherland, 1850—51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
10	Markham, 1850—51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	King, 1850—51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	Rae, 1851	—	—	34	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	M'Clure, 1850—54 [5]	57	57	7	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	M'Clintock, 1850—54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	1	—	—	—	—	2	1	—
15	Osborn, 1850—54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	Anderson, 1851—54	22	7	94	61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	Richards, 1852—54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	M'Cormick, 1852	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	Lyall, 1852—54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	4	—	—	—
20	Pullen, 1852—54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	Taylor, 1856—63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	116	78	—	—	—
22	Walker, 1858—59 [6]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	24	—	—	18	1	—	—	—
23	Hayes, 1860—61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	Markham, 1873	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—	—	3	—	—	—	—
25	Hart, 1875—76 [7]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	Horner, 1876	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
27	Klutschak, 1879	—	—	—	—	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	Kumlien, 1877—78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52	3	—	—	—
29	Giese, 1882—83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37	2	—	—	—
30	Boas, 1883	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41	1	—	—	—
31	Greely, 1881—83 [8]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	Wetherill, 1894	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33	Tarr, 1896 [9]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38	2	—	—	—
34	Schuchert & White, 1897	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41	1	—	—	—
35	Bell, 1897	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36	6	1	—	—	—
36	Simmons, 1898—1902	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37	Stein, 1899—1900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	Schei, 1900—01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39	Isachsen, 1901	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	Borden, 1903—04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26	—	—	—	—
41	Lindström, 1903—06 [10]	—	—	1	—	63	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	Wolf, 1905—06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43	Goodsell, 1908—09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
44	Bartlett, 1908—09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45	M'Millan, 1908—09 [11]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Total	—	64	—	100	—	65	67	—	—	—	64	104	56	—	136	2	1	—

[1] Including the smaller islands in the entrance to Hudson Bay. — [2] Including Buckingham Island. — [3] All collections from PARRY's different voyages are here entered under the name of the leader, notwithstanding a very considerable part of them is brought together by different officers, as appears from the historical review and the flora. Doubtless also the labels of the specimens give PARRY himself credit for contributing more than he actually did. — [4] Probably for the largest part collected by JAMES C. ROSS. — [5] The largest part of the collections from the voyage of the »Investigator» is due to Mr. MIERTSCHING, and also Dr. ARMSTRONG may have contributed. — [6] A few notes, made by M'CLINTOCK during the voyage in

TABLE I.

Melville Island		Byam Martin Island	Bathurst Island	Lowther Island	Griffiths Island		Cornwallis Island		Harvey Island	Finlay Island	North Cornwall	Amund Ringnes Island	Ellef Ringnes Island	North Devon		Cobourg Island	North Kent	Graham Island [7]	Heiberg Island	Ellesmere Land		Total number of species	Additions to the flora of the whole Archipelago	
t.	a.				t.	a.	t.	a.						t.	a.					t.	a.			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	4	1
81	81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	81	78	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	106	9	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	47	9	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	68	—	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	—	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4?	1	7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	8
—	—	—	—	—	—	—	38	37	—	—	—	—	—	10	7	—	—	—	—	—	—	44	3	9
—	—	—	—	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0	10
—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0	11
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	6	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	56	16	13
21	1	1	—	7	3	1	1	1	—	—	—	—	—	7	1	—	—	—	—	—	—	30	0	14
—	—	—	7	—	3	3	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	0	15
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	101	22	16
1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0	17
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	3	0	18
—	—	—	2	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	45	43	—	—	—	—	—	—	48	1	19
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	1	—	—	—	—	—	—	9	0	20
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	116	34	21
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	51	0	22
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	9	9	0	23
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	0	24
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77	68	77	1	25
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	5	0	26
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	1	27
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52	1	28
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37	2	29
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41	1	30
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52	5	52	0	31
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	1	11	0	32
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38	1	33
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41	0	34
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	1	35
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33	3	—	31	—	—	106	30	106	10	36
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	5	0	37
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	6	34	—	—	36	0	38
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0	39
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	4	—	28	1	40
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	1	41
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	16	0	42
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	14	0	43
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	14	0	44
34	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	1	45
—	86	1	9	7	—	11	—	38	1	—	—	—	6	—	58	—	31	6	34	—	113	—	204	

the »Fox», are included here. — [7] Collections made by Colonel FEILDEN, Dr. Moss, Dr. COPPINGER, and other members of the NARES-expedition are included. — [8] The collection was brought together by different members of the expedition. — [9] According to ROWLEE & WIEGAND, Cornell list, Mr. J. O. MARTIN, an assistant of Professor TARR, did the greater part of the botanical work of the expedition. — [10] A considerable part of the collection is due to Lieutenant G. HANSEN. — [11] The plants recorded by Mr. HENNESSEY are included here.

natural conditions are known, to be more related to the adjacent islands, among which it protrudes, than to the Continent, from which it is even at present nearly separated by a chain of lakes on the narrow Boothian Isthmus. On the other side of Committee Bay — Prince Regents Inlet we find Baffin Land and the Melville Peninsula, separated from the mainland by series of lakes on the Rae Isthmus in the same manner as Boothia. Even if I do not think of reckoning them without reserve to the Archipelago, still I feel justified in including — under separate headings — in the following the little that is hitherto known, from a botanical point of view, about those two peninsulas. On the other hand I do not look upon Southhampton Island and the other smaller islands in the mouth of Hudson Bay as belonging to the Archipelago, even if I have thought best to make up floralists for them.

Turning to the islands north of the previously mentioned borderline, we find Prince Patrick and Melville Islands forming a group, well defined by Byam Martin Strait and Prince Gustaf Adolf Sea. The eastern islands indeed, are not so easily separated, but still I think it may be right to look upon North Devon, Ellesmereland, and Heiberg Land, as forming one division, and Bathurst, Cornwallis, King Christian, North Cornwall, and Ringnes Islands, as another. In the following we shall see, how to a certain degree, these geographical dividing lines also define areas of important difference respecting the geological nature of the ground. Before I try to give a summary of the geology of our area, I may, however, point out that the different islands generally show a very irregular outline. If we look upon the whole Archipelago as standing on a submerged plateau, then straits and channels will form the deepest valleys, from these branch out smaller ones, forming the many fjords, intersecting the coastlines, and above sealevel the land is again, mostly at least, cut up by valleys of different depth. Generally the surface thus becomes very rugged, in some regions, built up of rocks of a different kind, we may, however, meet with large tablelands. The interior of most islands is still very little known, which is the more to be regretted, as doubtless an exploration of them would bring to light many interesting facts. From a botanical point of view especially the interior of the larger islands may be presumed to hide many important features. When Greely undertook the exploration of the interior of northern Ellesmereland, he was well repaid by the discovery of a large lake (Hazen) surrounded by a country rich in vegetation — about which we know next to nothing — and game, and with traces of former habitation. Bell's voyage to the interior of Baffin Land corroborated the Eskimo-narratives about the existence of very considerable lakes, and doubtless this country has a rich flora also, but nothing is known about it. The northern portion of the same land is even now known, and very imperfectly too, only as far as the coast is concerned, and most parts of the interior of Ellesmereland, Victoria Land, and other larger islands are entirely unknown. What we know in respect to botany is generally nothing but the flora and vegetation of the coast, and we know well enough by experience, that those

are always in an arctic land far inferior to those of the inner land — provided that it is not entirely glaciated.

Even a passing glance at some geological map of the Arctic Archipelago, for instance that of De Rance (Arct. Geol.) or one of them which accompany the Reports of Low and Bernier, will immediately show, that the islands are built up of rocks of the most different description. From the Archaean upwards almost every system is represented. If we begin from the east, we shall find Archaean rocks everywhere along the western side of Baffin Bay up to Hayes Sound in Ellesmereland. Also the southern shore of Baffin Land as well as most parts of Melville and Boothia Peninsulas and the North Somerset and Prince of Wales Island shores along Peel Sound are constituted of rocks belonging to the same system.

Cambrian and Silurian deposits are found in the interior of southern Baffin Land and probably continue northwards, as the whole northwestern part of that large island consists of the same material. On the other side of Lancaster Sound they appear again in the southwestern and middle portions of N. Devon as well as nearly all over Cornwallis Island. In the middle southern district we find them again on the east side of N. Somerset and the western of Prince of Wales Island, as well as all over King William Land and parts of the Boothian coasts. According to the three geological maps mentioned above also nearly the whole of Victoria Land and the southern part of Banks Land should consist of Silurian rock, but I have not been able to find out any definite statements about those regions on which the indications in the map could be based. De Rance, indeed, refers to Haugthon's Geol. Acc. in M'Clintock's Narrative as his source, but Haugthon expressly states, that his paper is based principally on the collection of M'Clintock, and he has not a single note about the western islands. He does, notwithstanding, draw them as Silurian, and the same designation is accepted in the later maps. Therefore the question must arise, have M'Clure or Collinson ascertained these regions to be Silurian, or have they brought home Silurian fossils from there? Now as far as I have been able to make out neither M'Clure's nor Collinson's expeditions have determined the geological age of the rocks in those parts, even if they speak of limestone, and M'Millan in Bernier's Report, although he marks the southwestern region as Silurian has no indication about any fossils found there. I am very inclined to think that the limestone of Victoria and Banks Lands may be younger than the Silurian system. I have entered so far upon this question, because it is of a certain botanical interest. When I was working in Ellesmereland the great difference between the vegetation of the Silurian limestone ground and rocks of other kinds could not escape my observation, and I have referred to it both in my Flora Ellesm. and in Stray Contrib. During the perusal of the many reports I have had to use for this paper, I also found that most officers who took part in the Franklin-search have been aware of the same state of things in the

Barrow Strait region, some of them, indeed, only speaking of the extreme scarcity of plantlife there, compared to the (Archaean) region to the east, and also to the west (in the area of younger strata), some, however, directly setting down the poor and stunted vegetation as a feature belonging to the limestone soil. But the flora and vegetation of Victoria Land are not poor at all, and even if the more southern site may in some measure account for this, still I am inclined to think, that younger deposits are to be found there, perhaps as remnants overlying the Silurian strata — if such exist there. Finally it is to be mentioned, that Silurian deposits appear in Ellesmereland along the western part of Jones Sound and probably form a narrow strip through the interior, as they are known again from the north side of Hayes Sound up along the shore of the Kane Basin.

Devonian rocks were not known from the Arctic Archipelago before Schei pointed out their occurrence in southwestern Ellesmereland, North Kent, and the adjacent parts of North Devon, but they may perhaps have a wider range. The Devonian sandstones and limestones are not very favorable for the development of vegetation, but still they are better than the Silurian strata, especially where deposits of clay are formed by their disintegration. Some plants, for instance *Ranunculus Sabinei* and *Potentilla Vahliana* seem to prefer this soil.

Rocks of the Carboniferous system take a large part in the building up of the Arctic Islands; of the southwestern district they form at least the whole northern portion, perhaps they may, however, be considerably wider distributed in both Banks and Victoria Land. Farther to the north they appear again in Prince Patrick Island and perhaps form also that part of the island from which only sand of unknown age is known. Melville Island is entirely built up of rocks of this system, as also Eglington, Byam Martin, Bathurst, the northwestern part of Cornwallis Island, and Grinnell Peninsula in N. Devon. In Ellesmereland and Heiberg Island only a few isolated occurrences of Carboniferous rocks are known. The Carboniferous strata consist partly of white closegrained sandstone (as it seems rather like the Devonian sandstone of Ellesmereland), very frequently with beds of coal, and a younger limestone. Both form a rather favorable soil for plantlife, as shown by the fact that several of the richest islandfloras are to be found within their area. Also we have many notes about a close and thriving vegetation just from the western islands.

Mesozoic strata, partly classified as Liassic, appear along the western coast of Ellesmereland and the eastern of Heiberg Island, where they are predominating, and besides along the Kennedy and Robson Channels as well as in North Cornwall and some smaller islands in the neighbourhood, and finally in isolated patches on the northwestern islands. The geology of the Ringnes and Finlay Islands is entirely unknown. The Mesozoic strata seem generally to give a good soil for vegetation, as also the Tertiary, found in some isolated places in the northern islands and occupying a small part of the northwestern Banks Land coast.

About the post-Tertiary deposits there is not much to be said, even if I shall have to come back to them again later. Elder maps of glaciation, indeed, generally show a continuous icesheet all over the Arctic Islands, but in fact no signs pointing out the former existence of a total glaciation are actually found in the islands. About Ellesmereland Schei says »there exist no signs of ridging, no striæ, and no groovings» and further »there are no materials lying on those parts of the country which are not now glaciated that could with any probability be considered to result from the action of glaciers» (Geol. Observ., p. 9), and M'Millan (Report, p. 461) only has found striæ in a single place in Melville Island, where they may, however, »be the result of local glaciers when climate conditions were more severe». The loose deposits covering considerable stretches of the present islands are either due to disintegration of the rock in situ, or, in a far larger measure, of marine origin, sediments from a time when the sea stood considerably higher than at present. In Ellesmereland Schei has noted raised beaches and marine terraces up to 600 feet above present sealevel, and similar observations are made in other quarters. That this submergence of the land has taken place in a rather late time, or that at least the emergence not goes very far back, is shown by numerous finds of driftwood and of shells, belonging to species now living in the neighbourhood, up to a considerable altitude over the present shoreline. In the reports of the different sledging-expeditions during the Franklin-search there are numerous notes on discoveries of driftwood in various sites above the beach, and in a great many cases this wood, which was frequently used as fuel or for other purposes, is expressly stated to have been quite fresh even when found at a considerable altitude. Notwithstanding the extreme slowness of decay in such a climate, these deposits of wood must decidedly be, geologically speaking, of a rather late date. In western Ellesmereland Isachsen found numerous pieces of wood about 200—300 feet above sealevel and far inland (Ingvarsson, Treibhölzer, p. 9). Among the specimens I did collect myself there is one which Ingvarsson has not seen, as it was of no interest for his research. I will mention it here because it shows that the land is still emerging. It consisted of a large stave of oak from a cask, consequently it cannot have floated more than a very short distance to the place where it was found, in the interior of the Goose Fjord on the southern coast. Doubtless it has come from a whaler, visiting Jones Sound, but the whalefishery in that region hardly dates back longer than to 1840. Now this piece of oak lay, indeed, on the shore, but still so far up that it had got covered with lichens and mosses, about two or three feet above highwater mark.

About the occurrence of shells M'Millan says, indeed, (l. c., p. 460) »The finding of shells of living species proves little regarding a former submergence of the land, for these may have been carried to their present position by sea-birds; so with bones — with the exception of the largest — of sea animals, some of wich where found about a mile inland». Indeed, gulls and other birds may carry single shells far inland, as is to be seen at any seacoast, but I think the statement of

Haughton about the subfossil shells found by Dr. Walker at Port Kennedy can hardly refer to such single specimens, but to similar occurrences as I have myself seen in many places in Ellesmereland. Whole layers of clay where full of shells of *Mya truncata*, *Saxicava rugosa*, and many other species, *Saxicava* sometimes still in its hole in a stone. The fragments of *Balanus*-shells also speak against M'Millan's interpretation, as they will hardly be carried away by birds, and finally in several instances even subfossil *Lithothamnia* were associated with the shells. Now I have, indeed, never seen such deposits at a height of 500 feet, as has Dr. Walker, but I cannot see any cause for doubting that they occur actually at such an altitude in North Somerset. M'Millan makes no comment about the statement that *Cyprina islandica* should occur among those subfossil species. It is not, however, found living in the Polar Sea, except in a few cases at the coast of Danish Greenland. In Spitzbergen it is found in raised beaches as a witness of a warmer postglacial period, and if Haughton's identification is right, its occurrence in the Arctic Islands would be very interesting. It is found living in the Bering Sea, but there its occurrence may be due to preglacial causes, likewise as is the case with a number of algae, as I have pointed out some years ago (Relations of floras). With this I think I can leave the geology for the present.

About the climate of the Arctic Archipelago there is not much to be said. It is, of course, different to a certain degree within such a vast area, but the differences are comparatively small. The most prominent and important factor I take its extreme dryness to be. In southern Baffin Land indeed the amount of yearly precipitation reaches nearly 300 mm but in Ellesmereland it hardly comes above 100 mm, and, as far as I can make out of the very incomplete measurements of most expeditions, a similar poor amount of precipitation is found generally in the western islands. This accounts, of course, for the small range of glaciation at the present time, perhaps we may also take the absence of marks of former icesheets as a proof that the same conditions have prevailed there when the Glacial Period covered the adjacent parts of the Continent with an immense inland ice. Some comparatively small areas of present glaciation indeed exist, such as in the east coast of Baffin Land, the coast of Ellesmereland along the »North Water» and along the Kennedy and Robson Channels, the southwestern corner of that land, with the island of N. Kent and the nearest part of N. Devon, and lastly parts of the shores of Heureka and Nansen Sounds. All these local fields of glaciation are connected with the existence of open water during a considerable part of the year. So for instance the open water at the western end of Jones Sound, first observed by Belcher in the early spring of 1853, is now known to exist there every year. For my part at least I do not doubt that it acts as a local feeder of precipitation and thus accounts for the appearance of glaciers in that neighbourhood.

Most part of the annual precipitation falls in April-May and September-October; the extreme winter months are generally distinguished by a clear sky and very little precipitation. The three summer months, indeed, generally show more overcast or hazy weather, but the amount of rain or wet snow is nevertheless rather small. Thus the quantity of moisture available during the period of vegetation must be very small, and moreover strong winds will in many instances sweep away the snow from plains and mountainsides which must then become too dry to sustain any vegetation at all. Large stretches of ground thus will assume the character of veritable desert, where only such places appear as oases, as have a richer access to water from accumulations of snow. This especially holds good about the northern parts of the Archipelago.

Measurements of temperature have been systematically carried on by all expeditions, rarely, however, in such a manner as to give an idea of the amount of warmth actually being at disposal for the vegetation. For my own part I have made some such observations in Ellesmereland, but I shall have to reserve them for another paper, and at present the following table (II) is what I think necessary for the purpose of giving an idea about the range of temperature in the Arctic islands. For further details I must refer to the publications about the different expeditions and to Hann, Klimatologie, III, p. 523—32. In the table I have entered figures for one or a few representative stations within each of the six districts into which I have divided the Archipelago. The coldest month may be any of the four extreme winter months, December—March, the warmest always is the July. June and August, the two other summer months, generally show nearly equal means, about one degree below that of July.

TABLE II.

	Means			Absolute	
	Warmest month	Coldest month	Year	Maximum	Minimum
Mercy Bay 1851—52	+ 3,1	— 33,6	— 16,6	+ 11,6	— 46,6
Walker Bay 1851—52	+ 5,2	— 30,8	— 13,1	+ 16,1	— 42,8
Port Kennedy 1858—59	+ 4,5	— 38,5	— 16,8	+ 12,8	— 45,4
Cumberland Sound 1882—83	+ 7,4	— 35,8	— 11,4	+ 19,7	— 48,1
Port Bowen 1824—25	+ 3,8	— 33,8	— 15,4	+ 10,6	— 44,2
Winter Harbour 1819—20	+ 5,8	— 35,7	— 17,1	+ 15,6	— 45,6
Assistance Bay 1850—51	+ 3,3	— 34,6	— 16,4	+ 10,0	— 42,8
Northumberland Sound 1852—53	+ 2,6	— 39,2	— 17,4	+ 13,9	— 49,4
Beechey Island 1852—53	+ 4,1	— 37,4	— 14,8	+ 12,2	— 47,2
» » 1853—54	+ 3,7	— 36,2	— 16,6	+ 9,4	— 44,4
Goose Fjord 1900—01	+ 2,9	— 38,9	— 19,0	+ 11,5	— 51,0
» » 1901—02	+ 5,3	— 36,3	— 17,4	+ 13,3	— 44,9
Harbour Fjord 1899—1900	+ 3,0	— 35,1	— 15,8	+ 12,2	— 48,7
Fram Harbour 1898—99	+ 2,9	— 33,5	— 17,0	+ 9,5	— 42,9
Lady Franklin Bay 1875—76	+ 2,9	— 40,4	— 20,1	+ 7,9	— 57,1
» » » 1882—83	+ 2,9	— 39,4	— 19,8	+ 11,3	— 49,2
Floeberg Beach 1875—76	+ 3,5	— 39,9	— 19,8	+ 10,0	— 58,8

Before I go over to the treatment of the distribution of the separate species, I think it may be useful to give a list of all localities where plants are collected or noted. Larger islands which we possess no botanical knowledge about are, however, also entered, and thus the list will help to give an idea about the degree of accuracy with which different regions are explored. Where it has not been possible to insert the name of each locality in the map in consequence of its small scale, the numbers added in the list must serve in stead. The approximate place of each locality is also given, and as the question of the importance of the geological nature of the soil is to be taken into consideration in the following, it is here indicated by letters (A — Archaean, S — Silurian (with Cambrian and Ordovician), D — Devonian, C — Carboniferous, M — Mesozoic, T — Tertiary). Districts not strictly belonging to the Arctic Archipelago are put in ( ).

List of the islands of the Arctic American Archipelago,

and of localities whence botanical collections or notes exist, with their approximate geographical position and their geological nature.

I. **Banks Land**, 71°—74°30′ N, 115°—125° W.

1. Ballast Beach, 74°30′ N, 121° W, *T.*
2. Mercy Bay, 74° N, 118° W, *C.*
3. Russell Point, 73°30′ N, 114° W, *C.*

II. **Victoria Land**, 68°30′—73°15′ N, 101°—119° W.

1. Mount Adventure, 72°50′ N, 116° W, *S.*
2. Walker Bay, 71°30′ N, 117°30′ W, *S.*
3. Minto Inlet, 71°25′ N, 115°—118° W, *S.*
4. Prince Albert Bay, 70°30′ N, 111°—117° W, *S.*
5. Douglas Island, 68°30′ N, 113°30′ W, *S.*
6. Cambridge Bay, 69° N, 107° W, *S.*

III. **King William Land**, 68°30′—69°45′ N, 95°—100° W.

1. Gjöa Harbour, 68°38′ N, 96°30′ W, *S.*

(IV. **Boothia Felix**, 69°25′—72° N, 91°30′—97° W).

1. Lord Mayors Bay, 69°45′ N, 92° W, *A.*
2. Felix Harbour, 70° N, 92° W, *A.*

V. **Prince of Wales Island** [1], 71°12′—73°56 N, 96°—103° W, *S, A.*

VI. **Russel Island** [1], 73°50′—74°12′ N, 97°30′—99°30′ W, *S.*

VII. **North Somerset**, 72°—74°15′ N, 90°—96° W.

1. Limestone Island, 74°5′ N, 95°30′ W, *S.*
2. Port Leopold, 73°50′ N, 90°30′ W, *S.*
3. Elwyn Inlet, 73°30′ N, 91° W, *S.*
4. Fury Beach, 72°45′ N, 92° W, *S.*
5. Cape Garry, 72°15′ N, 93°30′ W, *S.*
6. Port Kennedy, 72° N, 94°30′ W, *S.*

VIII. **Melville Peninsula**, 66°—70° N, 81°—87° W).

1. South shore of Fury and Hecla Strait, 69° 40′ N, *S.*
2. Cape Northeast, 69°40′ N, 82°30′ W, *S.*
3. Bouverie Islands, 69°40′ N, 82° W, *S.*
4. Neerlo-Nakto, 69°30′ N, 82° W, *S.*
5. Coxe Islands, 69°27′ N, 82°30′ W, *S.*
6. Igloolik 69°20′ N, 82° W, *S.*
7. Mogg Bay, 69°15′ N, 82° W, *S.*
8. Barrow River, 67°20′ N, 81°30′ W, *A.*
9. Cape Wilson, 67° N, 83° W, *A.*
10. Lyon Inlet, 66°15′—67° N, 83°30′—85°30′ W, *A.*
11. Hoppner Inlet, 66°44′—55′ N, 84°15′ W, *A.*
12. Red Point, 66°46′ N, 84°15′ W, *A.*
13. Repulse Bay, 66°30′ N, 86°—87° W, *A.*
14. Five Hawser Bay, 66°30′ N, 84°30′ W, *A.*

---

[1] No notes or collections exist.

15. Brooks Bluff, 66°13′ N, 84°40′ W, *A*.
16. Winter Island, 66°15′ N, 83° W, *A*.
17. Duckett Cove, 66°10′ N, 85° W, *A*.
18. Vansittart Island, 65°45′—66°10′ N, 84°—84°45′ W, *A*.

(IX. **Southampton Island**, 63°—65°45′ N, 80°—87°45′ W).

1. Cape Welsford, 65°30′ N, 84°30′ W, *A*.
2. Duke of Yorks Bay, 65°15′—35′ N, 85° W, *A*, *S*.

(X. **Coats Island** [1], 62°10′—63°12′ N, 81°15′—83°45′ W, *S*, *A*).

(XI. **Mansfield Island**, 61°35′—62°40′ N, 80° W, *S*).

(XII. **Salisbury Island** [1], 63°30′ N, 77° W, *A*).

(XIII. **Nottingham Island**, 63°—63°25′ N, 77° 30′—78°30′ W, *A*).

XIV. **Baffin Land**, 61°40′—73°50′ N, 61°—90°W.

1. Gifford River, 70° N, 82° W, *A*.
2. Murray Maxwell Inlet, 70° N, 81° W, *A*.
3. Tern Island, 69°30′ N, 81° W, *S*?
4. Big Island, 62°35′ N, 70°30′ W, *A*.
5. Upper Savage Islands, 62°35′ N, 70° W, *A*.
6. White Strait, 62°45′ N, 70°—71° W, *A*.
7. Cape Haven, 63° N, 64° W, *A*.
8. Signuia, 63° N, 64° W, *A*.
9. Cumberland Gulf, 64°—66°40′ N, 63°—69° W, *A*.
10. Milikdjuak, 65°30′ N, 65°30′ W, *A*.
11. Niatolik, 65°50′ N, 65° W, *A*.
12. Kekerten, 65°50′ N, 66° W, *A*.
13. Kingua, 66°40′ N, 67° W, *A*.
14. Kingnait, 66° N, 65° W, *A*.
15. Winter Harbour, 66° N, 65° W, *A*.
16. Exeter Fjord, 66°20′ N, 62° W, *A*.
17. Cape Searle, 67°20′ N, 62°30′ W, *A*.
18. Kivitung, 67°55′ N, 65° W, *A*.
19. Scotts Bay, 71°10′ N, 71° W, *A*.
20. Cape Adair, 71°30′ N, 71°30′ W, *A*.
21. Observation Island, 70°22′ N, 68°30′ W, *A*.
22. Button Point, 72°40′ N, 76°30′ W, *A*.
23. Ponds Bay, 72°45′ N, 77° W, *A*.
24. Navy Board Inlet, 73°—73°50′ N, 81° W, *A*, *S*.
25. Wollaston Island, 73°45′ N. 81° W, *S*.
26. Port Bowen, 73°15′ N, 89° W. *S*.

XV. **Bylot Island**, 72°45′—73°50′ N. 76°20′—80°50′ W.

1. Possession Bay, 73°40′ N, 77° W, *A*.

XVI. **Prince Patrick Island**, 75°15′—77°30′ N, 115°30′—124° W.

1. Greens Bay, 76°30′ N, 119° W, *C*.
2. Cape Ludlow Rich, 77°20′ N, 115°30′ W, *C*.

XVII. **Emerald Island**, 76°45′ N, 115° W, *C*.

XVIII. **Eglinton Island** [1], 75°30′—76°15′ N, 117°30′—119°30′ W, *C*.

XIX. **Melville Island**, 74°30′—76°50′ N, 105 30′—117°30′ W.

1. Bridport Inlet, 75° N, 109° W, *C*.
2. Bounty Cape, 74°52′ N, 109°30′ W, *C*.
3. Winter Harbour, 74°50′ N, 111° W, *C*.
4. Table Hill, 74°50′ N, 111°20′ W, *C*.
5. Cape Providence, 74°23′ N, 112°30′ W, *C*.
6. Liddon Gulf, 75°—75°15′ N, 112°—115° W, *C*.
7. Bushnan Cove, 75°12′ N, 112° W, *C*.
8. Cape de Bray, 76°10′ N, 116°45′ W, *C*.
9. Depot Island, 76°20′ N, 114°30′ W, *C*.
10. Grassy Cape, 76°18′ N, 113° W, *C*.
11. Hillock Point, 76° N, 112° W, *C*.
12. Point Nias, 75°33′ N, 110°30′ W, *C*.
13. Cape Richards, 76°50′ N, 110° W, *C*.

XX. **Byam Martin Island**, 75°5′—25′ N, 103° 15′—104°45′ W.

1. Cape Gillman, 75°5′ N, 104°15′ W, *C*.

XXI. **Bathurst Island**, 75°—76°40′ N, 97°30′—105° W.

1. Rendezvous Bluff, 76°30′ N, 105° W, *T*.
2. Cape Fleetwood, 76°35′ N, 103°30′ W, *C*.
3. Point Clerke, 76°25′ N, 103° W, *C*.
4. Cracroft Sound, 76°35′ N, 99° W, *C*.
5. Cape Lady Franklin, 76°40′ N, 98°45′ W, *C*.

XXII. **Harvey** (Sherard Osborn) **Island**, 76°45′ N, 99°30′—100°20′ W.

1. Cator Harbour, 76°45′ N, 99°45′ W, *C*.

XXIII. **Lowther Island**, 74°45′ N, 98° W, *S*.

XXIV. **Griffiths Island**, 74°45′ N, 95°30′ W, *S*.

XXV. **Cornwallis Island**, 74°40′—75°35′ N, 94° —97°30′ W.

1. Browne Island, 74°50′ N, 96° W, *S*.
2. Assistance Bay, 74°40′ N, 94° W, *S*.

XXVI. **Finlay** (King Christian) **Island** [1], 76° 50′—77°50′ N, 100°30′—105°30′ W, *M*?

XXVII. **North Cornwall** [1], 77°30′—50′ N, 94° —97° W, *M*.

[1] No notes or collections exist.

XXVIII. **Ellef Ringnes Island**, 77°45′—79°25′ N, 99°—106°30′ W, *M?*

XXIX. **Amund Ringnes Island** [1], 77°55′—78°50′ N, 95°30′—99° W, *M?*

XXX. **North Devon**, 74°30′—77°5′ N, 79°30—97° W.

1. Cape Warrender, 74°30′ N, 81°30′ W, *A.*
2. Cuming Creek, 74°30′ N, 86° W, *S.*
3. Powell Creek, 74°30′ N, 86°15′ W, *S.*
4. Cape Riley, 74°44′ N, 91°20′ W, *S.*
5. Beechey Island, 74°45′ N, 91°30′ W, *S.*
6. Caswalls Tower, 74°47′ N, 91° W, *S.*
7. Baring Bay, 75°40′ N, 92° W, *S.*
8. Northumberland Inlet, 76°45′ N, 96°15′ W, *C.*
9. Mount Belcher, 76°29′ N, 90°54′ W, *S.*
10. Devils Isle, 76°29′ N, 90°40′ W, *S.*
11. Cape Hawes, 76°17′ N, 89°40′ W, *S.*
12. Castle Island, 76°10′ N, 89°20′ W, *S.*
13. Cape Vera, 76°13′ N, 89°25′ W, *S.*
14. West Fjord, 76°8′ N, 90°10′ W, *S.*
15. Viks Fjord, 75°55′ N, 91° W, *S.*
16. Boat Cape, 76° N, 90°30′ W, *S.*

XXXI. **Cobourg Island** [1], 75°35′—55′ N, 78° 30′—79°30′ W, *A.*

XXXII. **North Kent**, 76°27′—55′ N, 89°45′—90°35′ W, *S, D.*

XXXIII. **Graham Island**, 77°10′—20′ N, 90° 30′—91° W, *M.*

XXXIV. **Buckingham Island**, 77°10′ N, 91° 20′ W, *M.*

XXXV. **Heiberg Island**, 78°10′—81°20′ N, 86° —95° W.

1. Hyperite Point, 78°10′ N, 89° W, *M.*
2. Whitsunday Bay, 78°58′ N, 87° W, *M.*
3. Skräling Point, 80°15′ N, 87°30′ W, *M.*
4. Rens Fjord, 80°58′ N, 93°30′ W, *M.*
5. Black Wall, 81°10′ N, 92° W, *C.*
6. Big Island, 78°45′—79°5′ N, 85°40′—87° W, *M.*

XXXVI. **Ellesmereland**, 76°8′—83°8′ N, 61°—92°30′ W.

1. Walrus Fjord, 76°23′—37′ N, 88°50′ W, *D.*
2. Goose Fjord, 76°23′—51′ N, 88°40′ W, *S, D.*
3. Falcon Cliff, 76°29′ N, 88°40- W, *S.*
4. Muskox Fjord, 76°20′—38′ N, 87°40′ W, *S.*
5. Harbour Fjord, 76°25′—40′ N, 84°20—45′ W, *A, S.*
6. Fram Fjord, 76°20′—25′ N, 81°15′ W, *A.*
7. Cape Faraday, 77°35′ N, 78° W, *A.*
8. Cocked Hat Island, 78°48′ N, 74°50′ W, *A.*
9. Fram Harbour, 78°45′ N, 75° W, *A.*
10. Cape Rutherford, 78°49′ N, 75° W, *A.*
11. Lastrea Valley, 78°52′ N, 75°30′ W, *A.*
12. Cape Viele, 78°53′ N, 75°50 W, *A.*
13. Twin Glacier Valley, 78°45′—50′ N, 76° W, *A.*
14. Skräling Island, 78°53′ N, 75°50′ W. *A.*
15. Beitstad Fjord, 79°2′ N, 77°30′—79° W, *A.*
16. Fort Juliane, 79°3′ N, 77° W, *A, S.*
17. Flagler Fjord, 79°4′ N, 76°30′ W, *A.*
18. Lady Franklin Bay, 81°—81°40′ N, 64°—70° W.
19. Bellot Island, 81°40′ N, 65° W, *M.*
20. Muskox Bay, 81°40′ N, 66°30′ W, *M.*
21. Discovery Harbour, 81°43′ N, 65°30′ W, *M.*
22. Dumbbell Harbour, 82°28′ N, 62° W, *M.*

[1] No notes or collections exist.

The species of Flowering Plants and Ferns in the Flora of the Arctic American Archipelago, and their distribution within that region.

In the following pages I have compiled a complete list, as far as possible, of every record of occurrence within the area of research of each separate species. The special locality for which the plant is stated or whence I have seen specimens is indicated as accurately as I have been able to do, but in many cases the sources are very incomplete, for instance when only the name of a large island occurs in the label, or when in a list or collection plants from different places are thrown together indiscriminately and only the collector or the expedition that brought them home is indicated. Only in one instance I have not deemed it necessary to go so far into detail, viz., when Ellesmere Land is concerned. As all information about that region up to 1906 is brought together in my Flora Ellesm., it may be enough to refer to it for further particulars about the dispersion of common species, in stead of reprinting the whole list of localities here. Only the rare species, found in one or a few sporadic localities, or such about which interesting records have appeared later, have been treated in detail. In all other cases I have condensed the information given in my paper and only added the names of the different recorders.

For all other parts of the Archipelago every separate locality is entered, as far as I have had any opportunity to look up specimens or records. Where specimens have been inspected, the herbarium they belong to is indicated by letters in brackets, viz.: British Museum of Natural History (NHM), herbarium of the Royal Gardens, Kew (KH), herbarium of the State Museum of Stockholm (SH), herbarium of the Botanical Garden of Copenhagen (CH), collections of the Linnean Society of London (LS). In rather many cases, however, no specimens were to be found to bear out a statement in a list from a certain expedition. In such cases I have entered a reference to the work where the records occur, the name of the book or paper being abridged as indicated in the bibliography at the end. Where a record has seemed doubtful, I have discussed it and stated my reasons for accepting or excluding it. Doubtful species have got no number and the treatment of them is

printed in smaller type, as is also the case with species only recorded from regions not strictly belonging to the Archipelago. In the locality-lists the records from such districts are put in square brackets. The name of the collector or observer is always mentioned, as far as I have been able to make it out, but in several cases the name of the leader of an expedition appears in stead of that of the actual collector in the label. To the treatment of the distribution of each species is added a condensed account of its geographical area which I have deemed expedient to have at hand.

The plants collected during the second expedition of John Ross which have never been specially treated before I have entered for Boothia Felix, notwithstanding the possibility, that some of them may be from North Somerset. In several instances I have made use of dates in the labels and other circumstances, which could not be entered upon in each separate case, to make out the locality whence a certain specimen must have come. The arctic plants in the possession of the Linnean Society have originally been in the hands of private collectors and seem never to have been used for any publication before. The species, indeed, will be found in the botanical appendices of the narratives of the expeditions that have brought them home, but still they may add some locality or other to those already published. One of them is inscribed «Plants found by Mr. Hooper (H. M. S. Fury, 1823)». Some of the species are from localities not mentioned in the Botan. App. of Hooker to Parry's Journ. II, there are, moreover, on the papers where the plants are pasted up, some notes about their occurrence and distribution in the regions visited by the expedition. These notes are reproduced under the species in question in the following account. Another small collection is inscribed «Parry's Polar Botany. Hortus siccus,» «Presented by the Bishop of Norwich.» The plants are collected in Parry's third voyage, probably by himself; at least I have quoted him as collector in the following. On the cover of a third collection the following inscription is to be found: »A small collection of Plants from the NE coast of America and the neighbouring Islands formed during the summers of 1822 and 1823», and added in pencil «by Lieut. Ross». For these plants, collected by James C. Ross in the second expedition of Parry, no localities are given, and I have only in a few instances thought advisable to refer to them. Finally there is a fourth collection with the indication »From Melville Island 1820, given by Mr. Menzies, 1822.» The specimens are, of course, collected during Parry's first voyage by some of his officers; no special localities are given, but most probably they come from Winter Harbour. A few species are represented from Melville Island only in this collection but generally they are entered by Rob. Brown in Chlor. Melv., or at least there is nothing suspicious about them. This, however, is not quite the case with some other specimens, labelled «Melville Island, Trevelyan« and now scattered in different herbaria, among others in Copenhagen. I am rather inclined to believe that some of them come from quite another region than Melville Island, and that they may have become mixed up with some other collections in the herbarium of

Trevelyan, and wrongly stated to come from Melville Island. They are, indeed, recorded in the following, but I have pointed out which I look upon as doubtful and excluded them from the phytogeographical discussion at the end.

To go into particulars for the synonymics of each species I have not thought necessary. For the largest part of the flora this is to be found in my work, quoted above, or in my other paper Plants NW Greenl. In a few cases, indeed, it has seemed advisable to add some notes about synonymics in general, in most instances only the names are mentioned under which the plant appears in works about our area, if they are different from those used here. As for the circumscription of the species, I am fully aware that it will be critized by some readers as far too wide. But I have reasons for keeping up a conception of species, nearly coinciding with the original Linnean one, and as these seem to me rather weigthy, I shall state them here. The modern tendency of establishing «small species« certainly has in many cases led to valuable results in deepening our views upon the origin of new forms, and from a phytogeographical point of view the splitting up of old widely circumscribed species has led to a better understanding of the degree of relationship between different floras and thrown light upon the questions of immigration, but on the other hand it also has contributed to make phytogeographical researches more difficult and to obscure features which ought to be easier recognizable.

The «small species«, established in later times may, I think, be separated into three different groups. In the first of these I place the new species discerned within the range of an old species, a group of species, or a genus, after a close and conscientious study of the plants in question in their natural habitat as well as in herbaria. Thus hereditarily constant forms, distinguished by a number of characters which are combined without exception are separated as species. As giving excellent examples of «small species« of this kind the *Alchemilla*-studies of Buser, Murbeck, and Lindberg may be looked upon. In such cases the different constant types may appear together in the same station or at least their areas may coincide more or less. The second group of «small species« is that of the geographical types, viz., of forms well circumscribed and breeding true within a certain area, but merging gradually into others where their geographical range is not surrounded by more or less impassable borders, such as wider expanses of sea or high mountain chains. A great many good samples of this kind of species we find in the *Euphrasia*-monograph of Wettstein. When, as in the case mentioned, the establishment of species is based on comprehensive and conscientious studies, the result will be very valuable and apt to throw light on phytogeographical questions. But in less conscientious hands this method may easily result in the establishing as species of forms which would have been far better placed in a lower systematical rank.

The third group of «small species« is formed of all such as are singly or in greater or lesser numbers created on an incomplete material, for instance on a small collection from a region of which the flora and the variation of each separate species is more or less unknown to the author. Even in such a case he may, of course

sometimes happen to strike upon a plant that ought by right to be looked upon as a new species, but if no great care is taken, or no comprehensive materials of comparison are available, the result mostly will be only the adding of a new name to the synonymic of some older species. Badly founded species may, of course, also result from overvaluing of characters in an aberrant form from a region otherwise well known to the author with regard to its flora. If only every author would in establishing a new species, state its principals points of difference from its nearest ally or allies, or at least set forth which he looks upon as its nearest relative, much should be won. Now it is often impossible to make out from an incomplete description without a figure, and without having access to specimens, what to think of a new species. For phytogeography the result of such careless establishing of species will be either the arriving at more or less wrong conclusions about the affinities and perhaps also the history of the flora, or also much difficult and ungrateful work of indentification. Illustrations could easily be brought forward, but I shall abstain from doing it.

If now we look upon the third group of «small species« as being merely a nuisance to phytogeographical research — and in my opinion they decidedly are — we have to take position to the two other kinds. No doubt it would be an advantage to phytogeographical research, if instead of species of a more comprehensive description those could be reckoned with which are referred to the two first groups, but in most cases that is impossible at present. If only a smaller area is in question, and if all parts of it have been equally well examined, or when at least some genera may be looked upon as so well known all over a larger space, that we may take for granted, that practically all forms of specific value within the range of the species in a Linnean sense have become known, then phytogeographical reasoning may be based upon them, but the time, if it is ever to come, when our knowledge of the floras of regions of difficult access shall be so deep and complete, certainly is far off yet. Another circumstance, not to be forgotten, is that such detailed treatment always shall make it necessary to have all materials of every «critical» genus examined by a specialist, as no single man will ever be capable of mastering all genera within a larger area. Therefore it will be indispensible to keep up, at least for a long time yet, species in the Linnean conception. Also for other departments of botany, such as anatomy and physiology, it would be a very good thing, if authors of «small species« of one kind or the other would always group them under «Linnean species«. The designation of «species« then could be reserved for the latter and that of «subspecies« for its components.

Here I have necessarily had to take the species in something like the Linnean conception, as with species of a narrower circumscription many records would been useless, and the whole treatment would have been lacking in uniformity.

Pteridophyta.

Polypodiaceae, R. Br.

1. **Woodsia ilvensis,** (L.) R. Br.

W. hyperborea, Taylor, Pl. Baff., Macoun, Cat.

Distribution. [Nottingham Island, Bell (ex Macoun, l. c.]; Baffin Land: Kingnait (NHM, KH) and Niatoling in Cumberland Gulf, Cape Searle, Scotts Bay, Taylor (l. c.); Ellesmereland: »Edwards Grief«, Hart, Cape Viele, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern North America, eastern and middle Asia, northern and middle Europe.

In my opinion all specimens from the Arctic Islands are referable to the var. *alpina*, (Bolt.) Aschers. & Graebn. Taylor, l. c., p. 333, has a note which points in the same direction: »None of the roots brougt home have developed into *W. hyperborea*. They have all turned out to be either *W. ilvensis* or *W. glabella*, though the fronds brought home correspond with *W. hyperborea*». This confirms the opinion stated in my Flora Ellesm. about the near relations between the two forms, as for *W. glabella*, there may be some mistake, or else it is to be placed under *W. ilvensis*, as Gelert has done in Ostenfeld, Flora Arct.

2. **Woodsia glabella,** R. Br.

W. hyperborea, Hooker, Exp. Fox.

Distribution. North Somerset: Port Kennedy, Walker (KH); Baffin Land: Kingnait (KH, NHM) in Cumberland Gulf, Cape Searle, Scotts Bay, Taylor (Pl. Baff.); Ellesmereland: Edwards Grief, Hart, and about ten other localities within the Archaean territory, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern North America, eastern and northern Asia, mountains of Europe.

In the NHM I have seen one specimen, labelled »either Mr. Parry's 3:d voyage or Sir John Ross' last — Mr. James Ross»; it comes most probably from Boothia or North Somerset, where the collection from John Ross' second voyage is brought together. If it should be from Parry's third voyage it most probably still is taken in North Somerset and not in the barren limestone-region of Port Bowen. Taylor, l. c., p. 333, speaks of *W. ilvensis* as occurring on »granitic rocks», and the same seems to hold good for *W. glabella* also.

3. **Cystopteris fragilis,** (L.) Bernh.

Aspidium fragile, Hooker, App. Parry III.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (ex Hooker, Coll.); Baffin Land: Kingnait (KH) and Kekerten in Cumberland Gulf, Scotts Bay, Taylor

(Pl. Baff.), Port Bowen, J. C. Ross (NHM); Ellesmereland: rather common in the Archaean districts, rarely on other soil, Hart, Greely, Stein, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern parts of North America and in the mountains down to South America, cold and temperate parts of Asia and Europe, mountains to the south, even in Africa, Cape Verde Islands, Sandwich Islands, Tasmania, New Zealand, Kerguelen, South Georgia.

Perhaps it is also found in the Melville Peninsula, as Hooker says (App. Parry II, p. 410): »Dr. Graham and Mr. Greville inform me that they have observed this species in some collections made during this expedition; but I have not had the opportunity of seeing the plant myself. This remark is of a certain interest as showing that collections may have been made in the Parry-expeditons which have not been treated in the narrative or appendices.

4. **Dryopteris fragrans,** (L.) Schott.

Aspidium fragrans, Hooker, App. Parry II, Simmons, Flora Ellesm.; Lastrea fragrans Ambronn, Kingua.

Distribution. [Melville Peninsula: Duckett Cove, Parry (KH, CH)]; Baffin Land: Kingua of Cumberland Gulf, Giese (ex Ambronn, l. c.); Ellesmereland: Lastrea Valley, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern North America, eastern and northern Asia, mountains of central Asia, Caucasus.

Equisetaceae, L. C. Rich.

5. **Equisetum arvense,** L.

Distribution. Banks Land: Baring Land, M'Clure (KH), Ballast Beach, Miertsching (KH); Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); Baffin Land: Cumberland Gulf, Taylor (Pl. Baff.) Kumlien (Plants), Giese (ex Ambronn, Kingua), Exeter Fjord (KH), Cape Searle (KH, NHM), Scott Bay, Taylor (l. c.), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.); Ellesmereland: several localities, Hart, Greely, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern North America, northern and central Asia, Europe, northern and southern Africa.

6. **Equisetum variegatum,** Schleich.

Distribution. King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (ex Ostenfeld, Gjöa Exp.); [Melville Peninsula: Igloolik, Parry (NHM, KH)]; Baffin Land: Cape Searle, Taylor (NHM, KH); Ellesmereland: Discovery Harbour in Lady Franklin Bay, Hart, Greely.

Geographic area. Greenland, northern North America, eastern and central Asia, northern and central Europe.

This species is only found sterile in the Arctic Islands.

Lycopodiaceae, L. C. Rich.; Metten.

7. **Lycopodium Selago,** L.

Distribution. [Melville Peninsula: south side of Fury and Hecla Strait, Parry (KH, CH)]; Baffin Land: Upper Savage Islands, Parry (NHM), Cumberland Gulf, Kumlien (Plants), Giese (ex Ambronn, Kingua), Kingnait, Taylor (NHM, KH), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.); North Devon: Cape Warrender, M'Clintock (ex Markham, Life); Ellesmereland: rather many localities in the Archaean territory, Hart, Simmons, one at Lady Franklin Bay, Greely.

Geographic area. Greenland, northern parts and mountains of North America, northern and central Asia and Europe, Azores, South America, Australia.

Martens, Ueberblick, p. 21, records this species for Port Bowen, but Hooker, App. Parry III, has only one locality in Greenland for it, and there most probably a single specimen from Parry's third voyage in the NHM is collected; Martens seems in several cases to have overlooked the fact that Parry made collections in different places. Taylor, as referred to above, has collected this plant in Baffin Land, but omitted it in his list, as discussed below under *L. alpinum*. Finally Macoun, Cat., p. 287, among the localities of *L. Selago* mentions »Cumberland Islands, Arctic Sea, Walker». What this statement is based upon, or where the islands in question are to be found, I am entirely at a loss to understand.

8. **Lycopodium annotinum,** L.

Distribution. Baffin Land: Kingnait, Taylor (KH, NHM), Kingua of Cumberland Gulf, Giese (ex Ambronn, Kingua).

Geographic area. Greenland, northern North America, northern Asia and mountains to the south, northern and central Europe.

? **Lycopodium alpinum,** L.

Distribution. Baffin Land: »Coast to snow-line; seen in all parts of these regions visited by me», Taylor (Pl. Baff., p. 334).

Geographic area. Greenland, Rocky Mountains (?), northern parts and higher mountains to the south in Asia and Europe.

I have, indeed, not thought myself justified in entirely excluding this species, but I look upon its appearance in Baffin Land as rather improbable and therefore do not take it into consideration in the following treatment of the flora of the Arctic Archipelago. It is wanting in the accessible collections of Taylor from that region, and when he says »common on both sides», I am inclined to think that he has in some way been influenced by the fact of having seen it everywhere on the Greenland side of Baffin's Bay. If he had found it in so many places on the western side, he ought to have collected it also, and, moreover, Kumlien, Giese, and Boas could hardly have missed it. Macoun, Cat., p. 289—91, has transferred all statements about *L. alpinum* to *L. sabinaefolium,* (Willd.) Hook., except a few from the higher mountains of western America, and he is in doubt even about them. On the other hand it would not appear altogether improbable that a common plant of Greenland should be found on the opposite shore also. Provided it was

an ascertained fact, it would be of a very great interest as an instance of a species, distributed in Europe and reaching westward not only to Greenland — as is known in a not inconsiderable number of cases — but even farther west, a manner of distribution hardly as yet unobjectionably prooved for any species. Perhaps, however, we may look upon the whole question as concerning only an error in writing, supposing TAYLOR to have put in the name of »alpinum» in stead of »Selago».

Monocotyledoneae.

Gramineae, Juss.

9. **Hierochloe alpina,** (Liljebl.) Roem. & Schult.

Savastana alpina, ROWLEE & WIEGAND, Cornell list.

Distribution. Victoria Land: south coast, RAE (KH); [Boothia Felix?, JOHN ROSS (NHM)]; North Somerset, J. C. Ross (ex HOOKER, App. PARRY III); [Melville Peninsula: Repulse Bay, PARRY (NHM), HOOPER (LS), Igloolik (NHM), south shore of Fury and Hecla Strait (CH), PARRY; Southampton Island: Duke of Yorks Bay, HOOPER (LS)]; Baffin Land: Big Island in Hudson Strait, TARR (ex ROWLEE & WIEGAND, l. c.), Cumberland Gulf at Kingnait, TAYLOR (NHM, KH), and other places, TAYLOR (Pl. Baff.), KUMLIEN (Plants), GIESE and BOAS (ex AMBRONN, Kingua), Cape Haven, SCHUCHERT & WHITE (ex HOLM, Cat.), Kivitung, BOAS (ex AMBRONN, l. c.), Ponds Bay, BORDEN (CH), WALKER (ex HOOKER, Exp. Fox), Exeter Fjord, TAYLOR (KH); Melville Island, J. C. ROSS, SABINE (NHM), herb. TREVELYAN (KH) [1]); North Devon: Cape Warrender, J. C. ROSS (ex HOOKER, App. PARRY III), »between Beechey Island and Northumberland Sound», LYALL (KH); Ellesmereland: three localities in the Archaean region, HART, WETHERILL, SIMMONS.

Geographic area. Greenland, northernmost parts of America, mountains of New England, eastern, arctic, and mountains of central Asia, northern Europe, Australia, New Zealand.

Besides the specimens noted above there is one in the NHM from PARRY's third voyage, most probably from Cape Warrender, and one in the KH, labelled »Lancaster Sound, WALKER», probably from Ponds Bay. The indications of MARTENS, Ueberblick, p. 19, for Port Bowen or Beechey Island most probably are wrong, as they are not upheld by any such records in the special papers and would place the species within the region of Silurian limestone. In Baffin Land this grass seems, according to TAYLOR and AMBRONN, to be very common, and HOOPER has noted: »abundant in any part of the Arctic Regions visited by the Expedition; most luxuriant at Duke of Yorks Bay and Repulse Bay». Northward it is rare.

[1] Specimens labelled »Melville Island, TREVELYAN», especially to be found in the CH, probably date from PARRY's first voyage, and I always have entered them as above.

10. **Hierochloe pauciflora,** R. Br.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); [Boothia Felix?, John Ross (NHM)]; North Somerset (ex Hooker, App Parry III); [Melville Peninsula: Igloolik, Parry, Fisher (NHM, CH), Neerlo Nakto (ex Hooker, App. Parry II)]; Baffin Land: Kingnait (KH) and other places, Taylor (Pl. Baff.); Melville Island: Winter Harbour (NHM) and other places, Beverley (KH, NHM), Beechey (KH), Parry (NHM), Edwards (NHM), herb. Trevelyan (CH).

Geographic area. Western arctic North America, northern Siberia, arctic Europe.

Martens, Ueberblick, p. 19, records this species from Port Bowen, but I cannot find out his source, even if there is a specimen in the KH from Parry, without any note about its provenience.

11. **Alopecurus alpinus,** Sm.

Distribution. Banks Land, Anderson (ex Armstrong, Narrat.), north shore, M'Clure (KH); Victoria Land: Cambridge Bay and Minto Inlet, Anderson (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); [Boothia Felix?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Fury Beach, Markham (KH), (without locality) Parry (NHM); [Melville Peninsula: Igloolik, Parry, Edwards, Griffiths (NHM, CH) [1]], Barrow River, Parry (CH), Duckett Cove (Hooker, App. Parry II); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (KH, CH); Mansfield and Nottingham Islands, Bell (ex Macoun, Cat.)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Taylor (NHM), Boas (ex Ambronn, Kingua), Exeter Fjord, Taylor (KH), Button Point, Sutherland (Journ., II, p. 323). Ponds Bay, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Lyall (KH), Borden (ex Macoun, App. Neptune), Port Bowen, Parry (NHM, LS); Melville Island, Sabine, Edwards (NHM), Beverley (NHM, KH), Beechey, M'Clintock (KH), herb. Trevelyan (CH), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic): Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (Journ.); North Devon: Powell Creek, Beechey Island and »Wellington Channel», Lyall (KH, SH), Cape Vera, and Mount Belcher, Simmons (Stray Contr.), Castle Island and Devils Isle, Simmons (l. c.); North Kent, Simmons (l. c.); Ellesmereland: common all over the land Hart, Greely, Wetherill, Simmons; Goodsell (ex Rydberg, List Peary).

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic America, Rocky Mountains, northern Siberia, Altai, Ural, arctic Europe, Scotland.

A. alpinus doubtless is the most common grass of the Arctic Islands, and I think that whereever »grass» or »grasses» are mentioned in the reports, it may be

[1] The name of the locality is, indeed, written »Ignalik», but I think it must be the same place, the more so as the name of Griffiths appears among the officers of Parry. Specimens with this designation are in the following quoted for Igloolik.

allowed to think of this species as one at least of the plants in question. It occurs on any kind of soil, even if it is best developed in the Archaean regions. Besides the specimens mentioned above there are some in the NHM from Parry's second and third voyages, but without locality. Hooker, moreover, mentions it from »Regents Inlet» and as existing in Rae's collection.

12. **Agrostis canina,** L.

A. vulgaris, Taylor, Pl. Baff.

Distribution. Baffin Land: Kingnait in Cumberland Gulf, Taylor (NHM).

Geographic area. West Greenland, northern parts of America, Asia, and Europe.

13. **Agrostis borealis** Hartm.

***A. rupestris* et *A. vulgaris* ex** p., **Taylor,** Pl. Baff.

Distribution. Baffin Land: Milikdjuak Island in Cumberland Gulf, Taylor (KH).

Geographic area. Greenland, northern America, Siberia, northern Europe.

The specimen of Taylor which I have seen at Kew was called *A. vulgaris,* but nevertheless I think the *A. rupestris* of the Pl. Baff. must be a synonym In Macoun's Cat. *A. borealis* is entirely wanting, but probably part of his *A. scabra* belongs here, to judge from his synonymic. Robinson & Fernald, Gray's Manual, p. 133, record it from a wide area in North America.

14. **Arctagrostis latifolia,** (R. Br.) Griseb.

Colpodium latifolium, Brown, Chlor. Melv., W. J. Hooker, App. Parry II & III, J. D. Hooker, Coll. & Exp. Fox, Armstrong, Narrat., Rae, Exp., Taylor, Pl. Baff., Ambronn, Kingua, Macoun, Cat., J. M. Macoun, App. Neptune; *Agrostis paradoxa,* Brown, App. Ross I (ex Brown, l. c.); *Catabrosa latifolia,* Martens, Ueberblick.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH), south shore, Rae (SH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); [Boothia Felix?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (KH), Fury Beach, Neill (KH) [1]); [Melville Peninsula: Igloolik, Parry, Edwards (NHM, CH), Repulse Bay, Hooper (LS); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Hooper (LS), Parry (NHM, CH); Mansfield Island, Bell, and Nottingham Island, Mackenzie, (ex Macoun, Cat.)]; Baffin Land: Kingnait, Taylor (NHM, KH), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Ponds Bay, Borden (ex Macoun, l. c.), Port Bowen, Parry (ex Hooker, App. Parry III); Melville Island, Parry, Ross, Fisher, Edwards, Sabine, Beechey, M'Clintock, herb. Trevelyan (KH, NHM); North Devon: »Wellington Channel», Lyall (KH); HeibergLand: Hyperite Point, Schei (ex Simmons, Stray Contr.); Ellesmereland: widely distributed, especially in the Archaean region, Hart, Greely, Simmons.

[1] The locality is not mentioned in the label, only the indication »N. Somerset, Aug. 1825», but Parry's expedition at that time was at Fury Beach.

Geographic area. Greenland, northern America, northern and central Asia, northernmost parts of Europe.

In the KH there is, besides the specimens mentioned above, one from Parry's second voyage without locality, and in the NHM one from his third; Rae, l. c., p. 215, records it from the interior of the Melville Peninsula. It seems to evade the Silurian strata.

15. **Calamagrostis purpurascens,** R. Br.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH).

Geographic area. Greenland (?), Arctic America, Rocky Mountains (?).

After considerable hesitation I have resolved upon using the above name for the plant in question, although I am very willing to admit that it may not be possible to keep it up as a separate species. I have not, however, had any opportunity of forming an opinion of my own about the species to which it should be united. This being the case I think better to use a name that certainly applies to it, than to follow some or another of the authors who have reduced it to a variety of some other species. Macoun, Cat., p. 206, is inclined to look upon it as belonging to *C. silvatica,* DC., Gelert in Ostenfeld, Flora Arct., p. 102, has thrown both together under *C. arundinacea,* (L.) Roth. Gelert has not, however, seen any american specimens, and I do not feel certain that the Greenland plant is the same as the american. If Gelert was right, it should be a species of very wide distribution, but not strictly circumpolar, as it is not found in the eastern parts of America. If, on the other hand, only the specimens from arctic and western America are looked upon as belonging to one species, there will be nothing peculiar in its distribution.

16. **Calamagrostis lapponica,** (Wahlenb.) Hartm.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf, Taylor (KH).

Geographic area. Greenland, northern America, Siberia, northern Europe.

Taylor, Pl. Baff., p. 332, has only one species of *Calamagrostis* in his list which is called *C. canadensis.* Now I do not, indeed, doubt that he means the same plant as the specimen of the KH represents, but in the label it was styled »*Agrostis rupestris*, Willd.» Probably the labels have been in some manner mislaid, which might, perhaps, account also for the wrong name mentioned above under *Agrostis borealis.* If this conjecture is right, the special locality should be Cape Searle, as given in Taylor's paper. The name *C. canadensis* is often used for forms belonging to either *C. lapponica* or *C. neglecta*; I have seen a specimen collected by Rae in the arctic coast of the Continent, which had been successively named »*lapponica*», »*stricta*», and »*canadensis*». Certainly *C. lapponica* and *C. neglecta*, rather well defined as they are in Scandinavia, are very difficult to separate in other regions. The question if the name *C. confinis*, (Willd.) Nutt., is to be taken up instead of

that which has been commonly used, as GELERT, in OSTENFELD, Flora Arct., p. 103, will have it, I shall not enter upon now. MACOUN, Cat., p. 205, keeps the old name.

17. **Aira cæspitosa,** L.

Deschampsia cæspitosa, ARMSTRONG, Narrat., HOOKER, Coll.; *D. brevifolia,* BROWN, Chlor. Melv., HOOKER, App. PARRY II & III, Fl. Bor. Amer., MACOUN, Cat.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, ANDERSON (KH); [Melville Peninsula (?), PARRY (KH), J. C. Ross (LS), EDWARDS (ex HOOKER, App. PARRY II)]; Baffin Land: Port Bowen, PARRY (LS, KH); Melville Island, SABINE, ROSS, FISHER (NHM), herb. TREVELYAN (CH); North Devon: Cape Vera, SIMMONS (Stray Contr.); North Kent, SIMMONS (l. c.); Ellesmereland: widely distributed, HART, GREELY, SIMMONS.

Geographic area. Greenland, arctic and temperate America, Asia, and Europe, southern South America, Tasmania, New Zealand.

Besides the specimens mentioned above there is in the NHM one more from PARRY'S third voyage without locality, but probably from Port Bowen. All specimens I have seen from localities to the south belong to the var. *arctica*, (Trin.) Simm. So do also the Ellesmereland specimens from the southern coast and from Grinnelland, but at Fram Harbour on the eastern shore I collected another form, so widely different that, as my material was rather imperfect, I did not recognise it as belonging to the same species, but after considerable hesitation identified it as a form of *Aira flexuosa.* Afterwards Dr. OSTENFELD who had a better developed and more numerous set of specimens from Northeastern Greenland at his disposal found it to belong to another variety of *A. cæspitosa*, viz., var. *pumila*, Ledeb. Having inspected the material in question, I think best to adopt OSTFNFELD'S view (Danmarkexp., p. 12), even if it appears rather curious that the species should be represented by two so widely different forms, one of which, var. *arctica*, is connected with the type by a series of intermediate forms, whereas the other stands quite isolated and might perhaps be looked upon as an arctic species, differentiated from the type of *A. cæspitosa* within its present range. That it does not belong to *A. flexuosa*, I cannot but readily admit after having seen the material from East Greenland, and thus the latter species must be excluded from the flora of the Arctic Islands.

18. **Aira atropurpurea,** Wahlenb.

Distribution. North Somerset, PARRY (NHM).

Geographic area. Greenland, northern America, northern Europe.

HOOKER does not mention this species in App. PARRY III, and in Fl. Bor., Amer. he has only one locality for it, viz., Sitka. As, however, the plant in question has been found later in a good many places, among others along the Arctic Coast (PULLEN), I think there may be nothing wrong about the specimen from North Somerset, probably collected at Fury Beach.

19. **Trisetum spicatum,** (L.) Richt.

T. subspicatum, Taylor, Pl. Baff., Hooker, Exp. Fox & Coll., Brown, Chlor. Melv., Hooker, App. Parry II & III, Rowlee & Wiegand, Cornell list, Ambronn Kingua, Holm, Cat.

Distribution. [(Boothia Felix?, John Ross (NHM)]; North Somerset, «very abundant», J. C. Ross (ex Hooker, App. Parry III); [Melville Peninsula: Igloolik, Edwards (NHM), Duckett Cove. Parry (NHM, CH)]; Baffin Land: Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, l. c.), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Kingnait, Taylor (NHM, KH), Cape Haven, Schuchert & White (ex Holm, l. c), Ponds Bay, Walker (ex Hooker, Exp. Fox); Melville Island, Edwards (NHM); Heiberg Island: Hyperite Point, Schei (ex Simmons, Stray Contr.); Ellesmereland, northern part rare, Hart, Greely, south coast rather common, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern parts and mountains of North America, northern parts and higher mountains to the south in Asia and Europe, mountains of South America, Tierra del Fuego, Campbell Islands, Tasmania.

The var. *molle* can hardly be separated from the main form. Curiously there exist no records from the southwestern islands, even if Hooker has it in his list of Rae's plants. The only specimen from Rae which I have seen in the KH is from the Continent. From Parry's expeditions there are specimens both at Kew and in the NHM without specified locality.

20. **Catabrosa algida,** (Soland.) Fr.

Phippsia algida, Brown, Chlor. Melv., Hooker, App. Parry III, Taylor, Pl. Baff., Rowlee & Wiegand, Cornell list, Macoun, Cat., Hooker, Exp. Fox; *Ph. monandra*, Sutherland, Journ.

Distribution. Banks Land: north shore, M'Clure (KH); [Boothia Felix?, Ross (NHM)]; North Somerset. J C. Ross (ex Hooker, App. Parry III); [Mansfield Island, Bell (ex Macoun, l. c.)]; Baffin Land: Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, l. c.), Cumberland Gulf, Taylor (KH, NHM), Cape Haven, Schuchert & White (ex Holm, Cat.), Ponds Bay, Walker (KH); Melville Island, Edwards, Sabine (NHM); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); North Devon: Beechey Island, Lyall (SH), «between Beechey Island aud Northumberland Sound«, Lyall (KH), Boat Cape, Schei, West Fjord, Cape Vera, Mount Belcher, Simmons (Stray Contr.), Castle Island, Devils Isle, Simmons (l. c.); North Kent, Simmons (l. c.); Ellesmereland, common, Hart, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic parts and mountains of northern America, Asia, and Europe.

Besides the specimens referred to above there is one in the NHM inscribed «New Georgia, Edwards«. Probably it is from Melville Island, collected in Parry's first voyage, when the islands of the Parry group were called «Georgian Islands«.

Martens, Ueberblick, p. 20, records it for Port Bowen, but has omitted North Somerset.

? Catabrosa aquatica, (L.) Pal. de Beauv.

Distribution. Banks Land, Anderson (ex Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.).

Geographic area. Greenland, northern America, Asia and Europe.

As this species is not reported from any place in the Continent north of Hudson Bay and Bering Strait, and as no specimen in the herbaria confirms its occurrence in Banks Land which is, moreover, marked with a?› by Hooker (l. c., p. 123), I must look upon it as a very doubtful citizen of the Arctic Islands.

21. Pleuropogon Sabinei, R. Br.

Distribution. [Boothia Felix?, John Ross (NHM)]; North Somerset, Parry (NHM), J. C. Ross (ex Hooker, App. Parry III), Fury Beach, Markham (KH), Port Kennedy, Walker (KH); [Melville Peninsula: Igloolik (NHM); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (NHM, CH)]; Baffin Land: Cumberland Gulf (NHM), Kingnait (KH), Cape Searle, Scotts Bay, Cape Adair, Taylor (Pl. Baff.); Melville Island, Parry, Sabine, Beechey, J. C. Ross, Beverley (NHM, KH), herb. Trevelyan (CH), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic), Winter Harbour, Parry, Beverley (KH); North Devon: Powell Creek, Lyall (KH); Ellesmereland: southern coast in Fram, Goose, and Walrus Fjords, Simmons.

Geographic area. Greenland, Arctic Siberia, Altai, Nowaja Semlja, Franz Joseph Land.

Martens, Ueberblick, p. 20, records this species for Port Bowen, but I do not believe that it is found there, as his source, Hooker, App. Parry III, only gives North Somerset as the locality of *Pleuropogon*. Martens seems to have thought all plants from Parry's second expedition to have been collected at Port Bowen, and consequently I shall in the following exclude the records from there, when no other authority exists.

22. Poa pratensis, L.

Distribution. Ellesmereland: Skräling Island and Cape Viele in the Hayes Sound region, proliferous forms in the Fram and Goose Fjords on the south coast, Simmons.

Geographic area. Greenland, western arctic and temperate North America, most parts of Asia, the whole of Europe, southern South America.

In my Flora Ellesm. I have mentioned this species as occurring in North Devon, but I now think this to be an error. The specimen in the SH which I did then identify as *P. pratensis* is the same as now mentioned under *P. cenisia*, collected by Lyall at Beechey Island. The two species are, in fact, very difficult to distinguish, especially when they appear in the proliferous («viviparous«) state. As pointed out (l. c., p. 169) I am in doubt even about the specimens from the Jones Sound localities referred to *P. pratensis*.

23. Poa cenisia All.

P. arctica, Brown, Chlor. Melv., Hooker, App. Parry II & III, Fl. Bor. Amer., Ambronn, Kingua, Rae, Exp., Markham, Life, Taylor, Pl. Baff.; *P. flexuosa*, Hooker, Fl. Bor. Amer., Holm, Cat.

Distribution. Victoria Land: south coast, Rae (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); [Boothia Felix?, John Ross (NHM)]; North Somerset, J. C. Ross (ex Hooker, App. Parry III); [Melville Peninsula: interior, Rae (l. c.); Igloolik, Parry, Edwards (KH, NHM, SH), Repulse Bay, Hooper (LS); Southhampton Island, Duke of Yorks Bay: Hooper (LS), Parry (NHM); Nottingham and Mansfield Islands, Bell (ex Macoun, l. c.)]; Baffin Land: Exeter Fjord (KH), Kingnait (KH, NHM), Cumberland Gulf (KH), Taylor, Boas (ex Ambronn, l. c.), Kekerten and Milikdjuak Islands, Taylor (l. c.), Cape Haven, Schuchert & White (ex Holm, l. c.), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.); Melville Island, Parry, J. C. Ross, Edwards, Hoppner (NHM), herb. Trevelyan (KH), M'Clintock (ex Markham, l. c.); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); North Devon: Beechey Island, Lyall (KH, SH), Cape Vera, Simmons (Stray Contr.); Heiberg Land: Hyperite Point, Skräling Point, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland, common, Hart, Greely, Stein, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic parts and mountains to the south in America, Asia, and Europe.

Poa cenisia, certainly is one of the most common plants of the Arctic Islands. Besides the specimens mentioned above, there are in the NHM some more from the Parry expeditions, but without note about the locality where they are collected. One of Taylor's specimens was called *P. laxa*, Haenke, a name not appearing in his list, but in several others, for instance in Hooker's (Coll.) list of Rae's plants. Most records of *P. laxa* from the Arctic Regions may, I think, be transferred to *P. cenisia*, but as the name has been used for other forms also, I do not think it advisable to do it without seing specimens. Therefore I have not made use of Hooker's records (Exp. Fox, p. 85) from Ponds Bay and Port Kennedy. Also under the name of *P. alpina* the species here in question may often hide. Taylor has *P. cenisia* and *P. arctica* in his list as different species, but doubtless the same is meant.

24. Poa alpina, L.

Distribution. [Melville Peninsula: interior, Rae (Exp.)]; Baffin Land: Cumberland Gulf (NHM), Taylor (Pl. Baff.), Kumlien (Plants), Cape Searle (KH), Scotts Bay, Taylor (l. c.).

Geographic area. Greenland, northern parts and mountains of North America, northern parts and higher mountains of Asia and Europe.

This species is recorded, moreover, by Hooker, Exp. Fox, from Ponds Bay, and by Hart, Wetherill, and Rydberg from Ellesmereland, but I think it is best to exclude all statements which are more or less improbable and not supported by

any specimens. As i have pointed out in my Flora Ellesm., p. 167, forms of *P. cenisia* may easily be confounded with this species.

? **Poa laxa**, Haenke.

Distribution. North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox); Baffin Land: Ponds Bay, Walker (ex Hooker, l. c.); North Devon: «Lancaster Sound«, Lyall (ex Hooker, Coll.); Ellesmereland, Hart, Greely (compare Simmons, Flora Ellesm., p. 167).

Geographic area. Greenland, northern North America, Asia in the Bering Sea region and in the mountains of the central parts, mountains of Europe.

Most probably all the above statements might be referred to *P. cenisia*, and I am, in fact, strongly inclined to think, that there is no form of specific rank at all to correspond to the description of *P. laxa*. For my own part I have never seen any specimens which could with certainity be identified with it, and almost in every instance where it is recorded from some region or other, there is some doubt about it, or at least it is mentioned as rare and sporadically occurring. It is very much to the point, I think, that so acute a florist as W. J. Hooker says: »I must confess myself frequently at a loss to distinguish *P. arctica* from *P. laxa*, and these again from some forms of *P. flexuosa*« (Fl. Bor. Amer., II, p. 246, sub *P. arctica*). But even if all records from arctic and northern alpine stations are transferred by right to *P. cenisia*, I think that some american records from the south (Macoun, Cat., p. 225) must have reference to quite different plants.

25. **Poa abbreviata**, R. Br.

Distribution. North Somerset: Port Kennedy, Walker (KH); [Melville Peninsula: Igloolik, Parry (KH, NHM)]; Baffin Land: Port Bowen, J. C. Ross (NHM, KH); Melville Island, Edwards, Sabine, Fisher (NHM); North Devon: Powell Creek (KH) and Beechey Island (KH, SH), Lyall, Boat Cape, Schei, Cape Vera, Simmons (Stray Contr.); North Kent, Simmons (l. c.); Ellesmereland, common, Hart, Feilden, Greely, Simmons; Wolf, Goodsell (ex Rydberg, List Peary).

Geographic area. Greenland, Arctic America, Novaja Semlja, Spitzbergen, Franz Joseph Land.

Besides the specimens, mentioned in the preceeding, there is one in the NHM from Parry's third voyage, and one in the LS in J. C. Ross' collection from the second. From the Continent I have only seen one specimen collected at Point Drew by M'Clure (KH). According to Hooker, Fl. Bor. Amer., p. 247, it is found by Beechey in Kotzebue Sound, and Macoun mentions it (Cat., p. 222) from the Pacific coast. Even if these statements are reliable, the distribution still seems to be very curious, as it is entirely wanting all over the continental area of the old world.

In the eastern parts of the Continent it seems to be wanting; the record from Labrador which I have taken up in my Flora Ellesm. from Ostenfeld, Flora Arct., p. 124, is based on a mistake of Macoun, l. c., where the Port Bowen indication has happened to be inserted under Labrador.

26. **Poa evagans**, Simm.

Distribution. Ellesmereland: Fram Fjord on the south coast, Simmons, «Grant Land», Wolf (ex Rydberg, List Peary).

Geographic area?

Even if Rydberg's identification, which he is doubtful about himself, should be right, this curious grass still stands as endemic in Ellesmereland.

27. **Poa glauca**, M. Vahl.

P. cæsia, Hooker, Coll.

Distribution. [Melville Peninsula: Igloolik, Parry (CH); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (CH)]; Baffin Land: Cape Haven, Schuchert & White (ex Holm, Cat.); Ellef Ringnes Island, Isachsen (ex Simmons, Stray Contr.); North Devon: Beechey Island, Lyall (KH); North Kent, Simmons (l. c.); Ellesmereland, common, Hart, Greely, Simmons.

Geographic area, Greenland, arctic parts and mountains to the south in America, Asia, and Europe.

It is very curious that this grass, so commonly found in Ellesmereland, and according to Macoun, Cat., p. 223, also on the Continent, has so very rarely been collected by the different travellers. Perhaps, however, the *P. Balfourii* of Taylor Pl. Baff., p. 332, may belong to it; but I dare not, without seeing a specimen, refer it here. That *P. glauca* shall some time be found to be distributed all over the Archipelago, I take for granted.

28. **Colpodium fulvum**, (Trin.) Griseb.

Arctophila fulva, Ostenfeld, Gjöa Exp. & Flora Arct., Macoun, Cat.; *A. Læstadii*, Macoun, l. c.; *Poa fulva*, Hooker, Fl. Bor. Amer.

Distribution. King William Land: Gjöa Harbour Lindström (CH); [Nottingham and Mansfield Islands, Bell (ex Macoun, l. c.)].

Geographic area. Greenland, arctic coast of America, eastern and northern Siberia, northernmost parts of Europe.

I have not found any arctic specimens of this species in the London collections, although it ought to have been there as treated in Hooker's flora. As to limits of the species I have followed Gelert in Ostenfeld, Flora Arct., p. 118.

? **Arctophila trichopoda**, Holm.

Distribution. [Mansfield and Nottingham Islands, Bell (ex Holm, New pl.)].

This is, I think, the same grass as recorded above under *Colpodium fulvum*, where it seems rightly placed. There is hardly a single word in Holm's description that does not apply to fig. 92 in Ostenfeld, Flora Arct., representing the form which Lange called *A. effusa*. Perhaps also it could be found to correspond to some or other of the many forms which Ruprecht has named.

29. **Dupontia Fisheri**, R. Br.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH), south coast, Rae (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); [Boothia Felix?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (KH); [Melville Peninsula: interior, Rae (Exp.), ? Parry, Edwards (KH), J. C. Ross (LS); Nottingham Island,

Bell (ex Macoun, Cat.)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Kingnait, Taylor (KH. NHM); Melville Island, Parry, Sabine, Ross, Edwards, Beverly. Fisher (NHM, KH); North Devon: between Beechey Island and Northumberland Sound, Lyall (KH); Ellesmereland: Falcon Cliff in Goose Fjord, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern North America, arctic parts of Asia and Europe.

Hooker, App. Parry II, gives no localities, but most probably the specimens mentioned above are collected at Repulse Bay or Igloolik.

? Glyceria paupercula, Holm.

Distribution. [Mansfield Island, Bell (ex Holm, New pl.)].

Without seeing specimens it is quite out of the question to make out what this may be, the description being such as to apply to most arctic forms of *Atropis distans* and its allies. Perhaps it may be *A. tenella.*

30. **Atropis distans**, (L.) Griseb.

Glyceria distans, Ostenfeld, Flora Arct., Simmons, Flora Ellesm. & Stray Contr.; *G. arctica*, Hooker, Fl. Bor. Amer., Macoun, Cat., Hooker, Coll. (ex parte).

Distribution. Baffin Land: Kekerten, Taylor (KH); Melville Island, Fisher, Edwards, Sabine, Graham (KH, NHM); North Devon: Beechey Island (KH, SH), »Wellington Channel« (KH), Lyall, West Fjord, Cape Vera, Mount Belcher, Simmons (Stray Contr.), Castle Island, Devils Isle, Simmons (l. c.); North Kent, Simmons (l. c.); Ellesmereland, common, Hart, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and western America, northern and central Asia, Europe, North Africa.

In the KH there are specimens from Parry's second voyage, viz., either from the Melville Peninsula or from Southampton Island. I have also seen specimens collected on the Arctic coast by Richardson and Seemann. The arctic specimens generally represent one of the forms described as *Glyceria arctica* or *G. vaginata*, but one of Richardson's in the NHM is nearly typical, and others from Observatory Inlet in British Columbia I look upon as belonging to the type (NHM, KH).

31. **Atropis tenella**, (Lange) m.

Glyceria tenella, Ostenfeld, Flora Arct.

Distribution. [Boothia Felix?, John Ross (NHM)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Taylor (KH, as «*Poa cenisia*, All.?»), Kekerten, Taylor, (NHM, as «*Poa angustata*, Br.»).

Geographic area. Greenland, Arctic Labrador (Chidley Peninsula, M'Gregor), Nowaja Semlja.

The doubt about the specific rank of this plant, expressed in my Plants NW Greenl., p. 99, I still feel, but I think it best to keep it as a species in the hope that it may be looked up in more localities, so as to throw some light over the rather enigmatical distribution it now shows.

32. Atropis angustata, (R. Br.) Griseb.

Poa angustata, Brown, Chlor. Melv., Hooker, Fl. Bor. Amer., App. Parry II, Rae, Exp., Taylor, Pl. Baff. (ex parte); *Glyceria angustata*, Kumlien, Plants, Ambronn, Kingua, Macoun, Cat., J. M. Macoun, App. Arctic, Ostenfeld, Flora Arct., Simmons, Flora Ellesm. & Stray Contr.; *Glyceria arctica*, Hooker, Coll. (ex parte), Armstrong, Narrat.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); [Boothia Felix?, John Ross (NHM); Melville Peninsula: Igloolik, Edwards (ex Hooker, App. Parry II), Repulse Bay, Hooper (LS), (NHM. specimen from Parry's second voyage), interior, Rae (l. c.)]; Baffin Land: Kekerten, Taylor (KH), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.); Melville Island, Edwards, Parry, Sabine, J. C. Ross (NHM), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic); North Devon: Castle Island and Devils Isle, Simmons (Stray Contr.); North Kent, Simmons (l. c.); Ellesmereland: rare, only found in three or four scattered localities, Hart, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern North America, Arctic Asia, Nowaja Semlja, Spitzbergen.

A. angustata is a far better defined species than *A. tenella*, but there is, notwithstanding, a possibility for my having introduced some station or other to much in the above list, as some authors may have another conception of the species than I have. Hooker's records from North Devon (Coll., p. 118) I have, however, excluded entirely, as they are not supported by any specimens.

33. Atropis Vahliana, (Liebm.) m.

Glyceria Vahliana, Ostenfeld, Flora Arct. & Gjöa Exp., Simmons, Flora Ellesm. & Stray Contr.

Distribution. King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (ex Ostenfeld, Gjöa Exp.); [Boothia Felix?, John Ross (NHM)]; North Devon: West Fjord, Simmons (Stray Contr.); Ellesmereland: scarce in the middle and southern parts, Simmons.

Geographic area. Greenland, Arctic America (one specimen, collected by Richardson on the coast of the Continent, seen in the KH), Arctic Siberia, Nowaja Semlja, Spitzbergen.

This species certainly is overlooked in many places, as it is wanting not only in Hooker's Fl. Bor. Amer., but also in Macoun's Cat. Its area may, however, be found in future not to be so singularly broken up as it seems now.

34. Atropis maritima, (Huds.) Griseb., var. *reptans*, (Hartm.) m.

Glyceria maritima var. *reptans*, Simmons, Flora Ellesm., Ostenfeld, Gjöa Exp.; *G. mar.* f. *vilfoidea*, Gelert in Ostenfeld, Flora Arct.

Distribution. King William Land: Framnäs in Gjöa Harbour, Lindström (ex Ostenfeld, Gjöa Exp.); Ellesmereland: rather common in the Hayes Sound region and on the southern coast, Simmons.

Geographic area (of the main species). Greenland, northern coasts of America, Asia, and Europe, and in salt localities inland.

As this grass is nearly always sterile where it appears in the northernmost parts of its range, it may safely be assumed to have been overlooked in a great many places in the Arctic Archipelago. A small grass without panicles will, of course, escape any collector who is not expressly on the lookout for it, and a trained botanist doubtless would be able to hunt it up in any shore of Arctic America. As for the systematic rank of the arctic *Atropis*-form in question, I think it still best to adopt the view proposed by Gelert (l. c., p. 127), as I have done myself (l. c., p. 159, and Plants NW Greenl., p. 100) as well as Ostenfeld, who has been able to record this plant from King William Land by detecting a few fragments of it among other plants in Lindström's collection. K. Johansson has, indeed, lately stood up for its right to be kept as a separate species (Om Glyceria), but he has only found one single character that should constantly distinguish it from the typical *A. maritima* of more southern shores, and especially from its var. *arenaria*, (Fr.), all other differences being merely relative. Knowing Johansson as a very acute observer, I was at first inclined to think that he might be right in reestablishing the *Glyceria vilfoidea* of Th. M. Fries, but after a renewed inspection of available specimens I found it necessary to undertake a closer examination before forming a definite opinion. I hope soon to get the time requisite for such a research on the materials I have got together now, especially of stolons of both forms.

35. **Festuca ovina**, L.

F. brevifolia, Brown, Chlor. Melv., Hooker, App. Parry II & Fl. Bor. Amer., Taylor, Pl. Baff., Hooker, Coll., Markham, Life; *F. ovina* var. *brevifolia*, Hooker, Exp. Fox, Macoun, Cat., Kumlien, Plants (»breviflora»), Ostenfeld, Gjöa Exp. (as subspecies); *F. borealis*, Ambronn, Kingua; *F. Richardsonii*, Taylor, l. c.; *F. supina*, Rydberg, List Peary.

Distribution. Banks Land, M'Clure (KH); Victoria Land: Minto Inlet (KH), Anderson, south coast, Rae (KH); King William Land: Gjöa Harbour, G. Hansen (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Cape Garry, Markham (KH); [Melville Peninsula: Igloolik, Edwards (NHM), Parry (CH), Duckett Cove. Parry (NHM, CH), Repulse Bay, Hooper (LS); Southampton Island: Duke of Yorks Bay. Hooper (LS); Nottingham and Mansfield Islands, Bell (ex Macoun, l. c.)]; Baffin Land: Upper Savage Islands, Bell (ex Macoun, l. c.), Cumberland Gulf, Kumlien (l. c.), Milikdjuak, Taylor (KH, »*F. Richardsonii*»), Kingnait, Taylor (KH, NHM), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Cape Haven, Schuchert & White (ex Holm, Cat.), Ponds Bay, Walker (ex Hooker, Exp. Fox); Melville Island, Fisher, Edwards, J. C. Ross (NHM), Parry, Beechey (KH), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic); North Devon: Cape Riley, M'Clintock (ex Markham, Life), Beechey Island, Lyall (KH, SH), Pullen (KH), »Wellington Channel», Lyall (KH), Boat Cape, Schei (ex Simmons,

Stray Contr.), Cape Vera, Simmons (l. c.); North Kent, Simmons (l. c.); Heiberg Island: Hyperite Point, Whitsunday Bay, Rens Fjord, Schei (ex Simmons l. c.); Big Island (in Heureka Sound), Schei (l. c.); Ellesmereland: very common, Hayes, Hart, Simmons; Goodsell (ex Rydberg, l. c.).

Geographic area. Greenland, northern and middle parts of America and Asia, all over Europe.

Festuca ovina is a very common plant in the Arctic Islands and probably to be found within every larger part of the Archipelago. The most common form is the var. *brevifolia*, which is. however, so continuously connected with the type, that it can get no higher rank than of a variety. The *F. Richardsonii* of Taylor, l. c., p. 333, is this variety, but the original plant of Hooker, Fl. Bor. Amer, II, p. 250, has creeping shoots and comes very near to *F. rubra*, so as to be best placed as a form of that species. In Chlor. Melv., p. 31, Brown also mentions a »*Festuca vivipara*» in Sabine's collection from Melville Island. Proliferous forms certainly are of rare occurrence, as I have seen none. Finally I may mention that there are specimens without special locality both in the KH and in Ross' collection at the Linnean Society, and that Hooper has the same note about its distribution as about that of *Hierochloë alpina*.

? Festuca rubra, L.

Distribution. North Devon: Beechey Island, Lyall (KH)?; Ellesmereland: Lady Franklin Bay, Greely (Rep., II, p. 15).

Geographic area. Greenland, northern North America and Asia, Europe.

In my Flora Ellesm. I entered *F. rubra* as doubtful because Greely has this species in stead of the common *F. ovina* in his list, and I still feel justified in excluding it from the flora of the Arctic Islands, notwithstanding the existence in the Kew herbarium of a specimen labelled »Beechey Island, July 1854, Lyall». The plant in question is, indeed, *F. rubra*, but on the same sheet is pasted another specimen of Lyall, and that is from Godhavn in Danish Greenland. They are so alike that I am most inclined to believe them both to come from Godhavn. A confusion in Lyall's collections may easily have taken place. This seems to me far more probable than the occurrence in one or two isolated spots far north of the borderline of its continuous range of a species not found in the best explored intermediate regions, viz., Melville Island, Baffin Land, and southern Ellesmereland. In America *F. rubra* is found north of the woodline only in Alaska and, if *F. Richardsonii* is united with it, somewhat further east, and in West Greenland it stops at 70°40' N.

36. Agropyrum violaceum, (Hornem.) Lange.

Triticum repens var. *purpureum*, Hooker, Coll.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); Ellesmereland: Discovery Harbour in Lady Franklin Bay, Greely (Rep.).

Geographic area. Greenland, arctic, and mountains of western North America, Arctic Siberia, mountains of northern Europe.

In my Flora Ellesm. I mentioned, that I had found no specimens in the London collections. There are, however, several from Richardson, Rae, and others at Kew, and as with this *A. violaceum* seems to be rather common on the shores

of the Continent, its appearance in northern Ellesmereland becomes less singular and points to its occurrence on intermediate stations also.

37. **Elymus mollis,** Trin.

E. arenarius, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.

Distribution. Banks Land, Anderson (ex Hooker, l. c., Armstrong, l. c.); Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); [Melville Peninsula: Repulse Bay, Edwards, Parry (NHM, CH); Nottingham Island, Bell (ex Macoun, Cat.)].

Geographic area. Northern parts of North America, eastern and arctic coasts of Asia.

Very easily confounded with the arctic variety *villosus*, E. Mey., of *E. arenarius*. Hooker in App. Parry II only mentions the latter, but there are specimens of this also in the collections from Parry's second voyage, besides those mentioned above also brought home by J. C. Ross (LS).

38. **Elymus arenarius,** L.

E. mollis, Taylor, Pl. Baff., ex parte.

Distribution. [Melville Peninsula: Five Hawser Bay, Parry (NHM, KH); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (ex Hooker, App. Parry II)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Winter Harbour, Kingnait, Taylor (NHM, KH).

Geographic area. Greenland, northern parts of North America, northern Asia, Europe.

Macoun, Cat., p. 245, says that he has »owing to the confusion that seems to exist» between the two species, placed all records from the west under *E. arenarius* and the eastern under *E. mollis*. That may be an easy manner to solve the question, but, in my opinion, not a happy one. The Greenland form is noted in both places, but it certainly belongs to *E. arenarius*, and the asiatic *E. mollis* cannot be an eastern form in America. I should be more inclined to think that *E. arenarius* might be exclusively, or at least principally, atlantic, and that all notices from the pacific region should go to *E. mollis*.

Cyperaceae, Juss.; St. Hil.

39. **Eriophorum vaginatum,** L.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); Baffin Land: Cumberland Sound, Kumlien (Plants).

Geographic area. Northern parts of North America, northern Asia, northern and central Europe.

The indication from Baffin Land is somewhat doubtful, as I have had no opportunity of inspecting specimens, but I think it may very well grow there. According to Fernald, Gray's Manual, p. 196 (I have not his paper in Rhodora at hand now), the name of the plant ought to be *E. callithrix*, Cham., but I doubt that he is right in using this name for all plants from America which have formerly been identified with *E. vaginatum*, and moreover his description seems hardly to go together with Chamisso's own, such as it is rendered in Ledebour, Flora Ross., IV, p. 254. The specimen of Anderson as well as those of Hansen from King Point on the Continent certainly belong to *E. vaginatum*, where Ostenfeld has placed the latter (Gjöa Exp., p. 31).

40. **Eriophorum Scheuchzeri**, Hoppe.

E. capitatum, Brown, Chlor. Melv., Hooker, App. Parry II & Fl. Bor. amer., Rae, Exp., Taylor, Pl. Baff., Hooker, Coll. & Exp. Fox, Armstrong, Narrat., Macoun, Cat.

Distribution. Banks Land: Ballast Beach, Miertsching (KH); Baring Land, Anderson (ex Armstrong, l. c.); Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); Cambridge Bay, Anderson (ex Hooker, Coll.); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH), interior, Klutschak (Eskimo, p. 102); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox); [Melville Peninsula: interior, Rae (l. c.), Igloolik, Parry (SH), Repulse Bay, Hooper (LS); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Hooper (LS), Parry (CH)]; Baffin Land: Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf, Taylor (KH), Kumlien (Plants), Boas (ex Ambronn, Kingua), Kekerten, Taylor (KH, as *E. vaginatum*), Cape Searle, Scotts Bay, Cape Adair, Taylor (l. c.) Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.); Melville Island. Parry, Beverley, Edwards, Hoppner, J. C. Ross, Fisher (KH, NHM), Winter Harbour (NHM); North Devon: Powell Creek, Lyall (KH); Ellesmereland: common, Hart, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern North America, northern Asia, northernmost parts and mountains of Europe.

E. Scheuchzeri certainly is a very common plant all over the Arctic Islands, even if it is as yet overlooked in some of them. It is however, represented in most collections, among others also in the Melville Island one of Menzies (LS). It has not escaped confusion with other species, so for instance it is reported from Ellesmereland under the name of *E. vaginatum*, as I have previously pointed out (Flora Ellesm., p. 149), and Clarke seems to have been inclined to refer some of the specimens from Melville Island to *E. callithrix*, C. A. Mey., looked upon as a variety (of this species?) — according to a note in the NHM herbarium.

41. **Eriophorum polystachium**, L.

E. angustifolium, Brown, Chlor. Melv., Hooker, App. Parry II & Fl. Bor. Amer., Taylor, Pl. Baff., Ambronn, Kingua, Holm, Cat.

Distribution. Banks Land: Baring Land, M'Clure (KH), Mercy Bay, Miertsching (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); North

Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox); [Melville Peninsula: Igloolik, Parry, Edwards (NHM, CH), Duckett Cove, Parry (NHM, CH), Repulse Bay, Parry (CH), Hooper (LS); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (CH). Hooper (LS); Nottingham Island, Bell (KH)]; Baffin Land: Cumberland Gulf (NHM, KH), common, Taylor (l. c.), Giese, Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Kumlien (Plants), Signuia, Schuchert & White (ex Holm, l. c.), Ponds Bay, Borden (ex Macoun, App. Neptune); Melville Island, J. C. Ross, Beverley, Edwards, Parry (NHM), herb Trevelyan (KH), herb. Menzies (LS), Winter Harbour (NHM); Cornwallis Island: Assistance Bay, Kate Austin Lake, Sutherland (KH); North Devon: Powell Creek, Lyall (KH), Cuming Creek, Borden (ex Macoun, App. Neptune), »Wellington Channel», Lyall (ex Hooker, Coll.); Ellesmereland: common, Hart, Greely, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern parts of North America, arctic and temperate Asia, Europe.

Both this and the preceeding species are among those which Hooper in his collection has noted as commonly distributed in the Melville Peninsula and adjacent regions, and they may be looked upon as some of the species most often met with everywhere in the Arctic Islands. For my part I do not believe in the existence of more than one manyspiked species within that area, but i freely admit that there may be some difficulty about applying the characters taken from european specimens to some of the arctic ones, as already Rob. Brown pointed out (l. c., p. 26). If any other should occur, it must be *E. gracile*, Koch (which should, however, as far as I can make out, bear the name *E. angustifolium*, Roth, as I have discussed in my Flora Ellesm., p. 151). *E. latifolium*, Hoppe, to which Clarke in labels in the herbaria has referred one specimen collected by Feilden at Shift Rudder Bay in northern Ellesmereland and another of Beechey from Kotzebue Sound in Alaska, is no american plant at all and rightly excluded by Fernald, Gray's Manual, p. 196.

? Eriophorum gracile, Koch.

Distribution. [Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (ex Hooker, App. Parry II)].

Geographic area. Northern North America, temperate Asia, and Europe.

I have deemed it advisable to mention here the record of Hooker, which seems to have been overlooked by Ostenfeld who does not refer to it in Flora Arct. As there are no specimens in the London collections to verify the statement, I do not, however, put much faith in it, and at all events the species in question is not found in the Arctic Archipelago proper.

42. Cobresia Bellardi, (All.) Degland.

Elyna Bellardi, Simmons, Flora Ellesm.; *E. spicata*, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat., Greely, Rep.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); Ellesmereland: Discovery Harbour, Greely, Fort Juliane, and tolerably common along the southern coast, Simmons.

Geographic area. Greenland, Arctic America, Rocky Mountains, eastern Siberia and mountains of Asia, northern Europe and mountains to the south.

As I know from my own experience, this plant is very easily overlooked, and I think that accounts for its being so rarely recorded or collected.

43. **Cobresia bipartita,** (All.) Dalla Torre.

Distribution. Ellesmereland: three places in Harbour Fjord on the south coast, SIMMONS.

Geographic area. Greenland, Rocky Mountains, Alaska, Caucasus, mountains of central Europe, southern Scandinavia, and Great Britain.

The range of this species seems still more curiously cut up than that of the preceeding one, and I think it can hardly be accounted for in any other manner than by assuming it to have been overlooked in intermediate stations. Its northernmost known locality in West Greenland is situated about four degrees of latitude to the south of that in Ellesmereland.

44. **Carex nardina,** Fries.

Distribution. [Melville Peninsula?, PARRY (NHM); Nottingham Island, BELL (ex MACOUN, Cat.)]; Baffin Land: Cumberland Gulf (KH), Kingnait (NHM, KH), TAYLOR; Ellesmereland, common outside the limestone region, HART, GREELY, STEIN, BAY, SIMMONS.

Geographic area. Greenland, northernmost parts of America, Rocky Mountains, northernmost parts of Europe.

HOOKER does not mention this species in App. PARRY II, but I have seen a specimen from that voyage in the NHM; it may come either from the region indicated above or from Southampton Island. As it is easily overlooked, especially in a sterile state, I think that further explorations will show it to have a more continuous range both on the Arctic Islands and over the Polar Regions in general.

45. **Carex ursina,** Dewey.

Distribution. Ellesmereland: Cocked Hat Island and Walrus Fjord, SIMMONS.

Geographic area: Greenland, arctic coast of America, arctic islands of Asia and Europe.

In the case of this plant also I think it is left for future investigation to get a closer connection between the stations hitherto known.

? **Carex gynocrates,** Wormskj.

Distribution. [Melville Peninsula, RAE].

Geographic area. Greenland, northern North America, Rocky Mountains, eastern and northern Asia.

I have not seen any specimens of the plant which RAE, Exp., p. 214, records as *C. dioica*, L., but most probably it is *C. gynocrates*. It is not, however, found in the Archipelago proper.

46. **Carex scirpoidea**, Michaux.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH), south coast, Rae (KH); [Boothia Felix?, John Ross (NHM); Melville Peninsula: south of Fury and Hecla Strait (CH), Lyon Inlet, Five Hawser Bay, Parry (ex Hooker, App. Parry II); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (NHM)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Kingnait, Taylor (NHM, KH), Cape Searle, Scotts Bay, Taylor (Pl. Baff.).

Geographic area. Greenland, northern parts of North America and mountains to the south, northeastern Asia, northern Europe.

Besides the specimens, referred to above, there exist some with very curious indications, viz., in the NHM one inscribed »James Ross, 1834». But in that year Ross had just come home from a four years stay in the Arctic Regions. Another specimen in the same herbarium is, as far as I can make out, inscribed »Cumberland, Warmo, 60»; perhaps this is a Baffin Land specimen. At Kew there is one with the inscription: »Arctic Regions, Mr. Ross, herb. R. Brown». It ought to be from Melville Island, and thus to extend the distribution of the species to the north, but unfortunately the evidence is not conclusive. Taylor (l. c.) has by some error written the name »serpoides».

47. **Carex rupestris**, All.

Distribution. King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (ex Ostenfeld, Gjöa Exp.); Ellesmereland: four widely separated localities, Greely, Bay, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern North America, northern parts and mountains of Asia and Europe.

Either this sedge is very rare in the arctic parts of America or, more probably perhaps, it is overlooked in many cases. Its distribution in Ellesmereland speaks in favour of the latter assumption, as also that Ostenfeld has been able to add it to the Gjöa list only through finding some shoots hidden in tufts of mosses.

48. **Carex incurva**, Lightf.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); King William Land: Gjöa Harbour, G. Hansen (CH); Ellesmereland, common, Hart, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and temperate North America, Asia, and Europe, temperate South America.

Very often this species occurs in a sterile state and then will easily escape observation, which may account for its absence from so many lists, even from regions where it doubtless does grow.

? **Carex Lachenalii**, Schkuhr.

C. leporina, Taylor, Pl. Baff.; *C. lagopina* Ostenfeld, Flora Arct.

Distribution. Baffin Land: Kekerten Island in Cumberland Gulf, Taylor.

Geographic area. Greenland, northern North America, Rocky Mountains, northern and central Asia and Europe in higher mountains.

I have seen no specimens of the plant which Taylor, l. c., p. 332, has recorded as *C. leporina*, L. Now the real *C. leporina* is no american plant at all, but Taylor may have found the same species as is often confounded with it, viz., *C. lagopina*, Wahlenb. My reasons for changing this name to *C. Lachenalii* I have stated in my Fl. Veg. Kiruna.

49. **Carex glareosa**, Wahlenb.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf, Kingnait, Taylor (NHM, KH); Ellesmereland: Hayes Sound, Fort Juliane, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern coasts of America, Asia, and Europe.

50. **Carex rigida**, Good.

C. Bigelovii, Rowlee & Wiegand, Cornell list; *C. vulgaris* Taylor, Pl. Baff.

Distribution. Banks Land, Anderson (ex Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.); Baffin Land: Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, l. c.), Cumberland Gulf, Taylor (l. c.), Giese (ex Ambronn, Kingua). Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Cape Haven, Schuchert & White (ex Holm, Cat.).

Geographic area. Greenland, northern parts and mountains of America, Asia, and Europe.

I have not seen any specimens of this species from the Arctic Islands, but as it is found in a good many places along the arctic coast of the Continent, I have thought best to follow Ostenfeld, Flora arct., p. 77, in placing the above records under it. I am not sure, however, that they were not rightly to be transferred to the following, as I have previously done with the Ellesmereland records of Hart and Greely. The *C. saxatilis* of Taylor, l. c., may perhaps also go hereto.

51. **Carex aquatilis**, Wahlenb., var. *stans*, (Drej.) Boott.

C. stans, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat., Taylor, Pl. Baff.; *C. concolor*, Brown, Chlor. Melv.; *C. cæspitosa*, Hooker, App. Parry II; *C. hyperborea*, Hooker, Coll.

Distribution. Banks Land: Ballast Beach, Miertsching (KH); Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH), south coast, Rae (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM); Melville Peninsula: Igloolik, Edwards (NHM); Repulse Bay, Hooper (LS); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Hooper (LS), Parry (CH)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Kingnait (KH), Cape Searle, Scotts Bay, Taylor (l. c); Melville Island, Edwards, Beverley, Parry (NHM); North Devon: Powell Creek, Lyall (KH);

Heiberg Island: Hyperite Point, Schei (ex Simmons, Stray Contr.); Ellesmereland, common, Hart, Feilden, Greely, Simmons.

Geographic area (of the species). Greenland, arctic and temperate North America, northern Asia, northern Europe.

Kükenthal, Cyp. Caric., p. 301, has placed the *C. concolor* of Rob. Brown as a variety of *C. rigida*, and Macoun, Cat., p. 141, has it as a synonym of *C. cæspitosa*, but I think the Melville Island specimens must be referred to *C. aquatilis* var. *stans*. What the *C. cæspitosa* of Rae, Exp., p. 214, may be, is impossible to know, as no specimens exist.

52. **Carex salina**, Wahlenb., var. *subspathacea*, (Wormskj.) Tuckerm.

Distribution. King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (ex Ostenfeld, Gjöa Exp.).

Geographic area. Greenland, arctic and temperate coasts of North America, Asia, and Europe.

53. **Carex alpina**, Swartz.

C. Vahlii, Taylor, Pl. Baff.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf, Kingnait, Taylor (NHM, KH).

Geographic area. Greenland, northern North America, Rocky Mountains, northern and central Asia, northern Europe and mountains to the south.

54. **Carex pedata**, Wahlenb.

Distribution. Ellesmereland: Hayes Sound, Feilden (NHM), Harbour Fjord on the south coast, Simmons.

Geographic area. Greenland, Alaska, arctic Asia and mountains to the south, northernmost parts of Europe, and Scandinavian mountains.

55. **Carex rariflora**, (Wahlenb.) Smith.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf, Kingnait, Taylor (NHM, KH).

Geographic area. Greenland, northern North America, Asia, and Europe, especially in the arctic parts and higher mountains.

56. **Carex vaginata**, Tausch.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH).

Geographic area. Arctic and northern temperate North America, eastern and northern Asia, northern and central Europe.

Ostenfeld, Flora Arct., p. 81, as also Kükenthal, Cyp. Caric., p. 511, have adopted the name *C. sparsiflora*, (Wahlenb.) Steud., for this species, but as it is younger than that of Tausch as a species-name it is not in accord with the Vienna

rules to use it. Kükenthal who looks upon the american material of the plant in questions as forming a subspecies *altocaulis*, (Dew.) Britt., seems not to have seen specimens from the arctic parts of the Continent.

57. **Carex ustulata**, Wahlenb.

C. atrata, Hooker, App. Parry II.

Distribution. Victoria Land: Cambridge Bay, Anderson (KH); [Melville Peninsula: south side of the Fury and Hecla Strait, Parry (NHM), Igloolik, Parry (KH), interior, Rae (Exp.)]; Baffin Land: Port Bowen, J. C. Ross (NHM); Ellesmereland: Harbour Fjord, Simmons, Hayes Sound, Hart, Discovery Harbour, Greely (comp. Simmons, Flora Ellesm., p. 140).

Geographic area. Greenland, arctic North America, eastern and northern Asia and mountains to the south, arctic part and mountains of northern and central Europe.

Kükenthal, Cyp. Caric., p. 553, has adopted the name *C. atrofusca*, Schkuhr, for this plant, but as I had shown before the appearance of his monograph Schkuhr's description and figures do not apply to the same sedge as Wahlenberg distinguished. Hooker seems somehow to have mixed it up with *C. atrata*, L. (as have other authors also), for in App. Parry II he mentions both. The plant referred (with some doubt, because the specimen is rather young) to *C. atrata* is *C. ustulata*, but I have not found the specimen from Repulse Bay, which he identified as the latter species; in Fl. Bor. Amer., p. 224, he gives Labrador as locality of *C. ustulata*, but for *C. atrata* still stands (p. 216) »Arctic America, Parry». Kükenthal knows no arctic localities in America for the latter species, nor have I seen specimens in the London collections.

58. **Carex misandra**, R. Br.

C. fuliginosa, Hooker, App. Parry II & III, Armstrong, Narrat., Hooker, Coll. & Exp. Fox.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH); King William Land, Lindström (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Fury Beach, J. C. Ross (NHM); [Melville Peninsula: Duckett Cove, Parry (NHM), Five Hawser Bay, Parry (ex Hooker, App. Parry II); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (CH)]; Baffin Land: Kingnait, Taylor (NHM, KH). Port Bowen, J. C. Ross (KH); Melville Island, J. C. Ross (NHM); Ellesmereland, common, especially in the Archæan region, Hart, Greely, Isachsen, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic parts and northern mountains of America, Asia, and Europe; represented in the Caucasus and central european mountains by the nearly allied *C. fuliginosa*, Sternb. & Hoppe.

Kükenthal Cyp. Caric., p. 557, has reduced *C. misandra* to a variety of *C. fuliginosa*, Sternb. & Hoppe, but I think it is better to keep it separate. Some

authors have both in their lists, for instance Taylor, Pl. Baff.; there are no specimens, however, of his *C. fuliginosa* in the herbaria I have studied, and consequently I cannot make out what he has meant with that name, his *C. misandra* being rightly determined.

59. **Carex capillaris,** L.

Distribution. [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; Baffin Land: Kingnait (NHM, KH) and other places in Cumberland Sound, Taylor (Pl. Baff.); Ellesmereland: Harbour Fjord, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern parts and mountain regions to the south in North America, Asia, and Europe.

60. **Carex membranopacta,** Bailey.

C. compacta, Brown, App. Ross I, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat., Taylor, Pl. Baff., Macoun, Cat.; *C. membranacea*, Hooker, App. Parry II & III, Fl. Bor. Amer., Rae, Exp.; *C. rotundata*, Ostenfeld, Flora Arct. (ex parte); *C. vesicaria* subsp. *saxatilis* var. *compacta*, Kükenthal, Cyp. Caric.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH, SH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset, J. C. Ross (ex Hooker, App. Parry III; [Melville Peninsula: Igloolik, Parry (KH), interior, Rae (l. c.); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (NHM, KH, CH); Nottingham Island, Bell (ex Macoun, l. c.)]: Baffin Land: Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf, Kekerten (KH, NHM), Cape Searle, Scotts Bay, Taylor (l. c.), Possession Bay, John Ross (ex Brown, l. c.), Port Bowen, J. C. Ross (NHM); Ellesmereland, common in the Archæan region, Simmons.

Geographic area. Arctic and subarctic parts of America, northeastern Asia.

A specimen of this sedge collected by J. C. Ross lies in the LS herbarium from Parry's second voyage also. Taylor's record of it from Geenland doubtless has reference to another species, most probably *C. rotundata*, Wahlenb., to which it comes nearest, as no *C. membranopacta* is actually found in Greenland. How Kükenthal can have put it under *C. saxatilis*, L. (*C. pulla*, Good.) I am entirely at a loss to understand. He seems not to have taken any notice of my Flora Ellesm., where the question is treated in detail. Even the many new facts of distribution communicated in my book he has made no use of, notwithstanding its appearance three years before his monograph. Ostenfeld, on the other hand, has accepted my view after studying a larger and better material, than he had when the Flora Arct. was written (Gjöa Exp., p. 5).

Juncaceae, Vent.; Dumort.

? **Juncus arcticus,** Willd.

Distribution. Baffin Land: Milikdjuak Islands, Cumberland Gulf, Scotts Bay, Taylor (Pl. Baff.).

Geographic area. Greenland, central and western Asia, northern parts and mountains of Europe.

As I have found no specimens of this plant in the London collections I am at a loss to make out what Taylor has meant. That a species which is not an inhabitant of any part of the continent of America should appear in Baffin Land is hardly to think of, even if it is a Greenland plant. Perhaps it might be *J. balticus*, Deth., which Taylor has taken for *arcticus*, as that species has a circumpolar distribution, without, however, being found hitherto anywhere in the Arctic Islands.

61. **Juncus castaneus,** Smith.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf, Kekerten, Taylor (NHM, KH).

Geographic area. Greenland, northern parts of North America, northern and central Asia, northernmost parts and mountains of Europe.

62. **Juncus biglumis,** L.

Distribution. King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (ex Ostenfeld, Gjöa Exp.); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Fury Beach. Markham (Cruise); Baffin Land: Cape Searle (KH, NHM), common, Taylor (Pl. Baff.); Melville Island, Edwards (NHM); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (Journ.); North Devon: Powell Creek and »Wellington Channel», Lyall (ex Hooker, Coll.), Mount Belcher, Cape Vera, and West Fjord, Simmons (Stray Contr.); Ellesmereland, common, Hart, Greely, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern parts and mountains of North America, Asia, and Europe.

Certainly this plant is far more common than it appears from the above list of localities, but has escaped the collectors by its small size and insignificant habit. Besides the specimens referred to above, there is a notice about it in Hooker's App. Parry II, but without locality. It may have been collected somewhere in the Melville Peninsula or on Southampton Island. In App. Parry III Hooker mentions it from »Regents Inlet», but if that applies to the Baffin Land or the North Somerset coast, is impossible to form any opinion about.

63. **Luzula parviflora,** (Ehrh.) Desf.

L. spadicea, Taylor, Pl. Baff., Kumlien, Plants; *L. melanocarpa*, Hooker, Fl. Bor. Amer.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf, Kumlien (l. c.), Kekerten (KH), Kingnait, Taylor (l. c.).

Geographic area. Greenland, northern North America, Siberia, northern Europe.

64. **Luzula spicata,** (L.) DC.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf (NHM), Kekerten (KH), Kingnait, Niatolik, Taylor (Pl. Baff.).

Geographic area. Greenland, northern parts and mountains of North America, Asia, and Europe.

Hooker, Coll., p. 118, mentions a specimen in the collection of Lyall which is recorded for »Wellington Channel?», but he adds in a note »more probably from Disco», which may be the right conjecture.

65. **Luzula arcuata,** (Wahlenb.) Swartz.

L. confusa, Holm, Cat., Macoun, App. Arctic; *L. hyperborea,* Brown, Chlor. Melv. (ex parte); *L. hyperborea* α *major,* Hooker, App. Parry II & Fl. Bor. Amer., Macoun, Cat.; *L. campestris* var. *congesta,* Taylor, Pl. Baff.; *Juncoides hyperboreum,* Rowlee & Wiegand, Cornell list.

Distribution. [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox); [Melville Peninsula: Igloolik, Edwards (NHM), south shore of Fury and Hecla Strait, Parry (CH), Neerlo Nakto (ex Hooker, App. Parry II); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (NHM, CH); Nottingham Island, Bell (ex Macoun, Cat.)]; Baffin Land: Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand (l. c.), Cumberland Gulf, Kumlien (Plants), Giese (ex Ambronn, Kingua), Kingnait, Taylor (NHM, KH), Cape Searle, Taylor (KH, NHM), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Cape Haven, Schuchert & White (ex Holm, Cat.); Melville Island, J. C. Ross, Edwards, Fisher (NHM), herb. Menzies (LS), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic); North Kent, Simmons (Stray Contr.); Graham Island, Schei (ex Simmons, l. c.); Heiberg Island: Hyperite Point, Skräling Point, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland, very common, Hart, Feilden, Greely, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic parts of America, Asia, and Europe, mountains to the south in all the three continents.

While, as I have pointed out in my Flora Ellesm., p. 133, the main form of this species is mostly restricted to alpine localities in the southern parts of its range, it appears in the Arctic Regions generally as var. *confusa*, (Lindeb.) Kjellm. Both forms, however, are connected by a series of intermediate ones and thus become impossible to keep up as separate species. The var. *confusa* also may show a considerable likeness to *L. campestris* and *L. multiflora*, which accounts for several wrong records. Taylor, l. c., p. 331, for instance has both in his list and besides *L. hyperborea*, R. Br., also. This ought to indicate that the latter name was meant for *L. nivalis*, (Laest.) Beurl., but I have not seen any specimen to prove that Taylor has actually found the lastmentioned species. The name of Brown includes both *L. nivalis* and the var. *confusa* of the present species, and several later authors have also, intentionally, as for instance Ambronn, l. c., p. 88, or unawares thrown them together, so as to make their records of doubtful use. Among these I may mention Rae, Exp., p. 214, who records it from the Melville Peninsula, and J. D. Hooker, who has it in the lists of Walker's and Lyall's plants. I have not found the specimens on which the records from North Devon are based, but most probably they might be transferred to this species as the most common of the two, as I have done above with Tarr's specimen from Big Island. In that case the localities:

Powell Creek, Beechey Island, »Wellington Channel» (Lyall) and »Lancaster Sound» (Walker), ought to be added to the above list of distribution. W. J. Hooker, who separated them as varieties in App. Parry II, already speaks of them as probably constituting different species.

66. **Luzula nivalis,** (Læst.) Beurl.

L. hyperborea, Brown, Chlor. Melv. (ex parte), Hooker, App. Parry III, Taylor, Pl. Baff.; *L. hyp.* β *minor,* Hooker, App. Parry II & Fl. Bor. Amer., Macoun, Cat.; *L. arcuata* var. *hyperborea,* Kumlien, Plants; *L. arc.* var. *confusa,* Ambronn, Kingua.

Distribution. King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (ex Ostenfeld, Gjöa Exp.); [Melville Peninsula: south shore of Fury and Hecla Strait, Igloolik (NHM, SH, CH), Duckett Cove (CH), Parry; Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (CH)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Taylor (l. c.), Kumlien (l. c.), Giese (ex Ambronn, l. c.); Melville Island, Parry (NHM); North Kent, Simmons (Stray Contr.); Graham and Buckingham Islands, Schei; Heiberg Island: Hyperite Point, Black Wall, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland: sporadic in a good many localities, Feilden, Fosheim, Isachsen, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern parts of America, Asia, and Europe.

To the above stations is to be added one either in North Somerset or on the opposite coast of Baffin Land, as Hooker, App. Parry III, records *L. hyperborea* from »Regents Inlet» and there is a specimen from Parry's third voyage in the NHM wich shows that the statement has reference to this species. Some of the records I have placed under the last species without seeing specimens may perhaps also rightly belong to this. That it has been collected by Giese in Baffin Land appears from Ambronn's remarks alluded to above.

Liliaceae, Adans.

67. **Tofieldia palustris**, Huds.

T. borealis, Kumlien, Plants, Ambronn, Kingua.

Distribution. [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Taylor (Pl. Baff.), Kumlien (l. c.), Giese (ex Ambronn, l. c.), Kingnait, Cape Searle, Scotts Bay, Taylor (l. c.).

Geographic area. Greenland, northern parts of North America and Rocky Mountains, Ural mountains, northern Europe and mountains to the south.

Curiously enough no specimens of this plant were to be found in the London collections, but its occurrence in Baffin Land cannot be doubted as it is recorded by three different observers, and is a common plant in Greenland and widely distributed in America. It may still be shown to grow in Asia also.

Dicotyledoneæ.

Salicaceae, Briss.-Mirb.

68. **Salix chlorophylla,** Anderss.

S. phylicifolia, Macoun, Contr. Canad. Bot.

Distribution. [Nottingham (NHM), and Mansfield Islands, Bell (ex Macoun, Cat.)]; Baffin Land: Upper Savage Islands, Bell (ex Macoun, l. c.).

Geographic area. Northern parts and mountains of North America.

The specimen from Nottingham Island which I have seen in the NHM is rightly identified as far as I am able to judge, and therefore I think I am justified in entering the species for the Archipelago. J. M. Macoun has, indeed, later changed the name for that of *S. phylicifolia*, but as it seems not with the intention of reducing the species of Andersson to a variety of the Linnean one. But if it shall be upheld, I think it is better to follow its author and look upon it as the american substitute for the nearly allied *S. phylicifolia*, L., of Eurasia, which is entirely wanting in America and hardly arctic anywhere. The range that Andersson (in de Candolle, Prodr. XVI, p. 243), as well as Macoun (Cat., p. 446) give to *S. chlorophylla*, makes it rather probable that it should occur in Labrador and Baffin Land, as it is principally distributed in the eastern parts of the Continent, where it goes southward to the White Mountains.

69. **Salix Richardsonii,** Hook.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Andersson (KH), south coast, Rae (KH).

Geographic area. Western arctic and subarctic parts of America.

70. **Salix alascensis,** (Anderss.) Coville.

S. speciosa, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.

Distribution. Banks Land, M'Clure (KH), Anderson (ex Armstrong, l. c.).

Geographic area. Western arctic and subarctic parts of America.

I have only seen a single specimen from our area in the Kew herbarium, and it was in a rather young state, but it was without doubt to be referred to this beautiful and well defined species. The first name, *S. speciosa*, given by Hooker & Arnott in Bot. Beechey, 1832, unfortunately cannot be upheld, because there exists a somewhat older homonym. Coville therefore in his exellent treatment of the willows of Alaska has taken up a name, established by Andersson (in de Candolle, Prodr.) for a variety of it. About the occurrence of this Andersson says (l. c., XVI, p. 275): »In Alaxa Americæ occidentali-borealis (Kostalsky)». That »Alaxa» stands for Alaska there can be no doubt about, either the russian

collector has written the name wrongly, or perhaps ANDERSSON has read an indistinctly written »sc» for »x». But under such circumstances the name doubtless ought to be corrected as I have done above.

I have only seen a single specimen in the Kew herbarium, and it was in a rather young state, but I think it must be referred to this beautiful and well defined species.

71. **Salix myrtilloides**, L.

Distribution. Banks Land, ANDERSON (ex ARMSTRONG, Narrat., HOOKER, Coll.).

Geographic area. Northern parts of America, Asia, and Europe.

As no specimens from Arctic America were to be found in the London collections, I have been very much in doubt about giving it a place in the list, the more so as there certainly exists a great confusion about the occurrence of this species and its allies in the arctic parts of America and Asia. As, however, ANDERSSON in DE CANDOLLE, Prodr. XVI, p. 229, who speaks of this confusion, asserts, notwithstanding, that it is found in Arctic America, and as MACOUN, Cat., p. 451, enumerates a great many localities for it, I have decided upon following HOOKER and entering it for Banks Land.

72. **Salix glauca**, L.

S. arctica, TAYLOR, Pl. Baff. (ex parte); *S. desertorum*, HOOKER, Coll., ARMSTRONG, Narrat.

Distribution. Banks Land. M'CLURE (KH); Victoria Land: Minto Inlet ANDERSON (KH), south coast, RAE (KH); Baffin Land: Kingnait, TAYLOR (KH), Cumberland Gulf, KUMLIEN (Plants), GIESE, BOAS (ex AMBRONN, Kingua), Signuia, Cape Haven, SCHUCHERT & WHITE (ex HOLM, Cat.); Melville Island, M'MILLAN (ex MACOUN, App. Arctic).

Geographic area. Greenland, northern parts of America, Asia, and Europe, and mountains to the south.

To the above synonymics I might perhaps have added the *S. desertorum* of TAYLOR, l. c., also, as it most probably applies to the present species, which is then found at Scotts Bay besides. On the other hand, I am somewhat doubtful about the *S. glauca* of HOLM. As I have mentioned previously (Plants NW Greenl., p. 86), I believe Mr. HOLM has, as many American botanists certainly have, another conception of *S. glauca* and *S. arctica* with their different forms than that which I have arrived at. About the records in BERNIER's Report there is the curious fact that in the list in Appendix B, containing MACOUN's identifications, are enumerated *S. groenlandica*, Lundstr., and *S. glauca*, but in a little list from Winter Harbour (p. 513) in the zoological report of F. HENNESSEY only one is named, viz., *S. arctica* var. *Brownii*. Now this is the most common form of *S. arctica* all over the Archipelago, and as it is rather often missing in the lists, I think it is taken to be the var. *groenlandica*, the latter again hiding under the name of *S. glauca*. What *S.*

desertorum, Richards., really is, a separate species or a variety of *S. glauca*, I have not seen materials enough to venture an assertion about. Certainly, however, it is a more southern form, only reaching the Arctic Coast west of the Mackenzie River. Macoun, Cat., p. 448, also gives it a decidedly southern distribution and calls it »prairie willow».

? Salix labradorica, Rydb.

Distribution. Baffin Land: Ponds Bay, Borden (ex Macoun, App. Neptune).

Geographic area. Labrador.

As far as may be judged from the description in Rydberg, Willows, p. 274, his species falls within the range of *S. glauca*. If the Ponds Bay plant is the same as the original from Labrador, we get the range of *S. glauca* extended up to the northern coast of Baffin Land.

? Salix atra, Rydb.

Distribution. Baffin Land: Upper Savage Islands, Bell (ex Rydberg, Willows).

Geographic area. Labrador.

According to the description this certainly is an unimportant form of *S. glauca*. The turning black of the leaves is very common in that species, especially when not carefully dried, as will easily happen during a voyage.

73. **Salix arctica**, Pallas.

S. groenlandica, Ambronn, Kingua, Holm, Cat., Macoun, App. Arctic, Rydberg, List Peary, Rowlee & Wiegand, Cornell list; *S. anglorum*, Macoun, App. Neptune, Rydberg, l. c.; *S. cordifolia*, Sutherland, Journ.

Distribution. Banks Land: Baring Land, M'Clure (KH), Mercy Bay, Miertsching (KH), M'Clure (Papers rel. Arct. Exp., p. 52, NW Passage, p. 218), Cape Russel, M'Clure (NW Passage, p. 140); Victoria Land: Mount Adventure, M'Clure (NW Passage, p. 125), Minto Inlet (KH) and Cambridge Bay (KH), Anderson; King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (ex Ostenfeld, Gjöa Exp.); [Boothia Felix ?, John Ross (KH)]; North Sommerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Cape Garry, Markham (KH), Port Leopold, M'Clintock (ex Markham, Life, p. 246). »Regents Inlet», Parry (ex Hooker, App. Parry III); [Melville Peninsula: interior, Rae (Exp.), Igloolik, Parry (NHM, KH, CH), Hooper (LS), south shore of Fury and Hecla Strait, Parry (CH), Bouverie Islands, Parry (Journ. II, p. 308), Winter Island, J. C. Ross (KH), Barrow River, Parry (ex Hooker, App. Parry II); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Lyon (Journ., p. 46); Mansfield and Nottingham Islands, Bell (ex Macoun, Cat.)]; Baffin Land: Upper Savage Islands, J. C. Ross (KH), Parry (ex Hooker, App. Parry II), Lyon (l. c., p. 32), Bell (ex Macoun, l. c.), Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Murray Maxwell Inlet, Hoppner (ex Parry, Journ. II, p. 453), Gifford River, Hoppner (ex Parry, l. c., p. 466), Cumberland Gulf, Kumlien (Plants), Giese (ex Ambronn, l. c.), Kingnait, Taylor (NHM, KH), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Exeter Fjord, Taylor (KH), Cape Haven, Schuchert & White (ex Holm, l. c.), Scotts Bay, Parry

(Journ. I, p. 273), Navy Board Inlet, Lyall (KH), Possession Bay, Fisher (Journ., p. 62), Port Bowen, Parry (KH, LS); Melville Island. Sabine (NHM), Beverley (KH), M'Clintock (KH), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic), Hennessey (ib.), Winter Harbour, Parry (Journ. I, p. 182), Bushnan Cove, Parry (l. c., p. 199), M'Clintock (Add. Papers, p. 171), Depot Island, M'Clintock (Furth. Papers, p. 577); Bathurst Island: Evans Point, M'Dougall (Add. Papers, p. 279); Cracroft Sound, Osborn (Furth. Papers, p. 234); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); Griffiths Island, Markham (Add. Papers, p. 259); North Devon: Cuming Creek, Borden (ex Macoun, l. c.), Powell Creek (KH), Beechey Island (KH), between Beechey Island and Northumberland Sound (KH), Lyall. Mount Belcher, Cape Vera, West Fjord, Simmons, Boat Cape, Schei (ex Simmons, Stray Contr.); North Kent, Simmons (l. c.); Graham Island, Schei (ex Simmons, l. c.); Heiberg Island: Whitsunday Bay, Big Island in Heureka Sound, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland, very common, Hayes, Hart, Greely, Bay, Isachsen, Simmons, Bartlett (CH); Wolf (ex Rydberg, List Peary).

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic parts of North America, Rocky Mountains, eastern and arctic Siberia, Altai, Novaja Semlja.

The long list of distribution not only shows that this plant has been observed in a great many places, which may be partly accounted for by its being the largest lignaceous species of the Archipelago, or of the northern parts at least, but it certainly also implies its being present in every region of any extent. Besides it is also a very variable plant, as already Hooker, in App. Parry II, has pointed out. I have seen places in Ellesmereland, where a considerable series of more or less different forms could be gathered growing together, and my material from the Sverdrup expedition would, I think, have offered unlimited opportunities of establishing new names to a manufacturer of bad species. I might also admit, that there may be several forms of specific value included in the *S. arctica*, such as it is here defined, but I never can admit that the right way is to put a new name on every form that happens to be included in a collection, especially when it is to be treated by a taxonomist, who has never seen the plant in question growing and is, consequently, not aquainted with its variability and with the connecting links that may exist in its range of distribution, or even in a single locality. A new species-name only ought to be established for a plant distinguished by a series of good (not relative) characters. But that is not the case with the forms hitherto described within the specific range of *S. arctica*, Pall.

The original siberian willow of Pallas, indeed, is described so as to include only the most broadleaved forms, but it is closely connected with the more narrow-leaved, which is most common in the american parts of the Polar Regions, and which Rob. Brown gave the same name as Pallas had used, without, however, knowing the plant of Pallas. Now most authors which use the name *S. arctica* quote Brown as author, but I have not thought necessary to enter them in the synonymic on that account. *S. anglorum* Cham., *S. Brownii*, Anderss., *S. groen-*

landica, Lundstr., are synonyms as far as they have reference to mere varieties of the species here in question, and so also is the case with *S. cordifolia*, Pursh, at least when it is used for arctic specimens. I have also made use of several statements where the author only speaks of »willow», »dwarf» or »groundwillow», as I think these records to be referable to this species, even if I must admit that some, for instance from southern Baffin Land, especially when they are described as »almost a shrub», may perhaps bear upon *S. glauca* also.

? Salix Macounii, Rydb.

Distribution. [Mansfield Island, Bell (ex Rydberg, Willows)].
Geographic area. Northeastern parts of North America.
Without seeing authentic specimens it is not possible to form a definite opinion about the value of this creation of Rydberg's, but I am inclined to think that it could as well be left as a form of *S. arctica*.

? Salix myrsinites, L.

S. arbutifolia, Taylor, Pl. Baff.

Distribution. Victoria Land: Prince Albert Sound, Anderson (ex Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.); King William Land, Klutschak (Eskimo, p. 102); Baffin Land: Kekerten and Miliakdjuak Islands, Taylor (l. c.).

Geographic area. Greenland, Arctic America (?), northern parts and mountains of Asia and Europe.

I have not seen any specimens of this willow from the Arctic Islands, and Macoun has excluded it in his Cat. On the other hand Andersson, Sal. N. Amer., p. 129, describes forms from North America, and in de Candolle, Prodr. XVI, p. 289, he says »etiam in America arctica». His material seems, however, to have been rather small, and I think it is safest to look upon the record as a mistake, notwithstanding the curious coincidence that Willkomm has identified it in Klutschak's collection also, and Balfour in Taylor's. Andersson has several other records of willows which are impossible to identify, among them a new species, *S. arbusculoides*, described in Mon. Sal., p. 147, and afterwards by himself (de Candolle, l. c., p. 248) renamed *S. humillima*. The locality given for this is the same as the above-mentioned of Hooker, but as collector Miertsching is named.

74. Salix uva ursi, Pursh.

Distribution. Baffin Land: White Strait, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list).

Geographic area. Eastern arctic and subarctic America, White Mountains.

This beautiful little species is found nowhere else in the Archipelago, but as it is so characteristic that it can hardly be confounded with any other and as its distribution does not make its appearance in Baffin Land improbable, I think I am right in entering it in the list on the authority stated above.

75. Salix herbacea, L.

S. polaris, Hooker, Coll. (ex parte ?).

Distribution. [Boothia Felix ?. John Ross (NHM); Melville Peninsula: Duckett Cove, Parry (NHM, CH); Nottingham Island, Bell (ex Macoun, Cat.)]; Baffin Land: Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland

Gulf (SH), Giese, Boas (ex Ambronn, Kingua), Kumlien (Plants), »common», Taylor (Pl. Baff.), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Cape Haven, Schuchert & White (ex Holm, Cat.); North Devon: Powell Creek, Lyall (KH).

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic America and mountains to the south, (arctic Siberia ?), Altai and other mountains in Asia, northern parts and mountains of Europe.

The area of this species in America seems to be principally an eastern one, even if it is found in the Rocky Mountains and in Alaska, and this seems to be in good accord with its common appearance in Greenland and its probable absence from Siberia. It has certainly often been confounded with *S. polaris* which appears in America only very sparingly in the northwestern region and is totally absent from the Arctic Islands and from Greenland, but most probably distributed all over the arctic part of Asia.

? Salix polaris, Wahlenb.

Distribution. »Islands north of Lancaster Sound, Parry Islands, including Melville Island», Hooker (Outlines).

Geographic area. Western arctic America, arctic Asia, arctic Russia, and mountains of Scandinavia.

The only american specimens of this willow I have seen are some collected by Seemann (NHM, KH) in Alaska and one by Miertsching at Cape Bathurst on the arctic coast of the Continent. The statement about the northern islands seems to be founded on two specimens, one from North Devon, belonging to *S. herbacea* and mentioned above, the other lying in the KH with a label running thus: »*S. polaris*, Melville Island, comm. W. C. Trevelyan». This is a small form of *S. arctica*, probably the same as Andersson, Sal. N. Amer., p. 128, has named *subpolaris*- I think he is quite right when he says: »Vereor ne sub nominibus variis (*S. myrsinites, S. retusa, S. polaris* etc.) formæ variæ hujus speciei ab auctoribus sæpe descriptæ sint» (l. c., under *S. arctica*).

76. **Salix glacialis**, Anderss.

Distribution. Banks Land: Ballast Beach, Miertsching (KH).

Geographic area. Northwestern parts of North America.

Macoun, Cat., p. 452, seems to have included this under *S. ovalifolia*, Trautv., without entering Andersson's name among the synonyms. I do, however, think it safer to follow Andersson, who has them as separate species in Sal. N. Amer., p. 131, where the plant here in question is established, as well as in de Candolle, Prodr. XVI, p. 300. Phytogeographically it is of no consequence if the two forms are united or kept separated, as *S. ovalifolia* is a plant of northeastern Asia and also recorded from Alaska by Andersson.

? Salix vestita, Pursh.

Distribution. Baffin Land; Niatolik, Cumberland Gulf, Taylor (Pl. Baff.).

Geographic area. Northern North America and Rocky Mountains.

I have seen no specimens from Taylor's collection, or any undoubtedly arctic ones at all, in the London herbaria, and as the species certainly comes near to *S. reticulata* I am inclined to refer Taylor's record there. On the other hand it would not be in any way astounding if *S. vestita*, a native of Labrador, had reached Baffin Land.

77. **Salix reticulata,** L.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet (KH) and Cambridge Bay, Andersson (ex Hooker, Coll.); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (ex Ostenfeld, Gjöa Exp.); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Sommerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox); [Melville Peninsula: Duckett Cove, Parry (NHM); Mansfield and Nottingham Islands, Bell (ex Macoun, Cat.)]; Baffin Land: Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Scotts Bay, Taylor (Pl. Baff.), Ponds Bay, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Borden (ex Macoun, App. Neptune), Port Bowen, J. C. Ross (ex Hooker, App. Parry III).

Geographic area. Arctic and subarctic North America, Rocky Mountains, arctic and subarctic parts of Asia and Europe, and mountains to the south.

Notwithstanding the many records from Baffin Land I am somewhat in doubt about the occurrence there, as no specimens are available. The close resemblance to this which broadleaved forms of *S. arctica* may assume always makes an error possible.

Betulaceae, Ag.

78. **Betula nana,** L.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf, Kumlien (Plants).

Geographic area. Greenland, Labrador, Hudson Bay region, western arctic North America (?), Siberia (?), Nowaja Semlja, Spitzbergen, northern parts and mountains of central Europe.

It is rather curious that Kumlien alone should have found the dwarf birch in Cumberland Gulf, the more so, as Taylor expressly states to have looked for it in vain (Pl. Baff., p. 330), but the only mistake possible is a confusion of this species with *B. glandulosa*, Michx., such as has often taken place and still makes the areas of both species indistinct. Most probably, however, the identification is right.

Polygonaceae, Juss.; Lindl.

79. **Kœnigia islandica,** L.

Distribution. [Mansfield Island, Bell (ex Macoun, Cat.)]; Baffin Land: Upper Savage Islands, Bell (ex Macoun, l. c.), Cumberland Gulf, Kingnait and Milikdjuak, Taylor (Pl. Baff.), Cape Searle, Taylor (KH, NHM), Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.).

Geographic area. Greenland, Arctic America, Rocky Mountains, arctic and mountains of southern Siberia, arctic parts and mountains of northern Europe.

80. **Oxyria digyna,** (L.) Hill.

O. reniformis, Brown, Chlor. Melv., Hooker, App. Parry II & III, Sutherland, Journ., Taylor, Pl. Baff., Armstrong, Narrat., Hooker, Coll. & Exp. Fox.

Distribution. Banks Land: Baring Land, M'Clure (KH), Mercy Bay, Miertsching (KH), M'Clure (ex Osborn, NW Passage), Armstrong (Narrat., p. 538, »sorrel (Rumex domesticus)»), Prince of Wales Strait, M'Clure (ex Osborn, l. c., p. 194); Victoria Land: Walker Bay, Collinson, (Journ., p. 221), Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH, SH), south coast, Rae (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); North Somerset: Port Kennedy, M'Clintock (Narrat., p. 327), Fury Beach (?), Parry (NHM, LS, KH); [Melville Peninsula: south side of Fury and Hecla Strait, Parry (CH), Igloolik, Parry (NHM, SH, CH), between Barrow River and Cape Wilson, Lyon (Journ.. p. 220), Parry (Journ. II, p. 261), Cape Northeast, Parry (l. c.,. p. 312), Duckett Cove, Parry (ex Hooker, App. Parry II); Nottingham Island, Bell (ex Macoun, Cat.)]; Baffin Land: Upper Savage Islands, Parry (Journ. II), common, Taylor (l. c.), Cumberland Gulf, Giese (ex Ambronn, Kingua), Kumlien (Plants), Keinooksooke (KH), Exeter Fjord, Taylor (KH), Scotts Bay, Parry (Journ. I), Cape Haven, Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.), Ponds Bay, Borden (ex Macoun, App. Neptune); Melville Island, M'Clintock (KH), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic), Winter Harbour, Parry (Journ. I, p. 177 & 182), Fisher (Journ., p. 235), Hennessey (App. Arctic), Point Nias, Parry (Journ. I, p. 195), Cape Providence, Fisher (l. c., p. 245), Table Hill, Fisher (l. c., p. 228); Bridport Inlet, Bounty Cape, M'Clintock (Add. Papers, p. 176); Prince Patrick Island: Greens Bay, M'Clintock (Furth. Papers, p. 559); Bathurst Island: Cracroft Sound, Osborn (Furth. Papers, p. 234), Rendezvouz Bluff and Point Clerke, Richards (Furth. Papers, p. 333); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); Griffiths Island, Osborn (Stray leaves, p. 234); North Devon: Powell Creek (KH), Beechey Island and Northumberland Sound, Lyall (ex Hooker, Coll.), Cape Vera, Simmons (Stray Contr.); North Kent, Simmons (l. c.); Ellesmereland: very common, Hayes, Hart, Greely, Wetherill, Isachsen, Simmons, Bartlett (CH); Goodsell and Wolf (ex Rydberg, List Peary).

Geographic area. Greenland, arctic parts and mountains to the south in North America, Asia, and Europe.

In some of the journals quoted above the plant is mentioned only as »sorrel», but I have made use of such statements also, as no mistake is possible, and as we have to rely on such records if we shall have any at all from some, even of the larger islands.

81. **Polygonum viviparum,** L.

Distribution. Banks Land: Baring Land, M'Clure (KH), Mercy Bay, Miertsching (KH); Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH);

King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox); [Melville Peninsula: Igloolik, Hooper (LS), Duckett Cove, Parry (ex Hooker, App. Parry II); Nottingham Island, Bell (ex Macoun, Cat.)]; Baffin Land: Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Sound (SH), Giese, Boas (ex Ambronn, Kingua), Kumlien (Plants), Kingnait, Taylor (KH), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Cape Haven and Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.), Ponds Bay, Borden (ex Macoun, App. Neptune), Port Bowen, Parry (LS); Melville Island, herb. Trevelyan (KH); Cornwallis Island: Assistance Bay, Kate Austin Lake, Sutherland (KH); North Devon: Powell Creek (KH), Beechey Island (KH), »Wellington Channel», Lyall (ex Hooker, Coll.); North Kent, Simmons (Stray Contr.); Heiberg Island: Hyperite Point, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland: common, Hart, Greely, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern parts and mountains of North America, Asia, and Europe.

Hooper writes about this species »found in most places visited — but always very scarce», which holds good for most parts of the whole Archipelago, only in slopes and rockledges of the Archæan region it is somewhat more plentiful.

Caryophyllaceae, Juss.; Reichenb.

82. **Stellaria longipes,** Goldie.

S. Edwardsii, Brown, Chlor. Melv., Hooker, App. Parry II & III, Taylor, Pl. Baff., Markham, Cruise; *S. læta,* Hooker, App. Parry II, Taylor, l. c.; *S. stricta,* Taylor, l. c.; *Alsine Edwardsii,* Rydberg, List Peary.

Distribution. Banks Land: north shore, M'Clure (KH); Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH, SH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset; Parry (NHM, KH), Elwyn Inlet, Markham (Cruise), Fury Beach, Markham (KH); [Melville Peninsula: Igloolik (NHM, CH), Neerlo Nakto (NHM, CH), Barrow River (CH), Winter Island, Duckett Cove, Parry (ex Hooker, App. Parry II), Igloolik, Hooper (LS); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (ex Hooker, l. c.)]; Baffin Land: Upper Savage Islands, Parry (ex Hooker, l. c.), Cumberland Gulf, Taylor (KH), Giese (ex Ambronn, Kingua), Kumlien (Plants), Kingnait, Taylor (KH, NHM), Keinooksooke (KH), Cape Searle, Taylor (KH), Kekerten, Niatolik, Scotts Bay, Taylor (l. c.), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Cape Haven and Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.), Ponds Bay, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Borden (ex Macoun, App. Neptune); Melville Island, Edwards, Sabine, Ross (NHM), Beverley, Sabine, M'Clintock (KH), herb. Menzies (LS), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); North Devon: Powell Creek (KH), between Beechey Island and Northumberland Sound (KH), east side of Wellington Channel (KH), Lyall, Northumberland Inlet, Sutherland (Journ.), Mount Belcher, Cape Vera, and West Fjord, Simmons (Stray

Contr.); North Kent, Simmons (l. c.); Graham Island, Schei (ex Simmons, l. c.); Heiberg Island: Hyperite Point, Whitsunday Bay, and Skräling Point, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland: very common, Hart, Greely, Isachsen, Simmons, Bartlett (CH); Wolf and Goodsell (ex Rydberg, l. c.).

Geographic area. Greenland, northern parts and mountains of middle North America and Asia, northernmost Europe.

About this plant Hooper has the following note: »rather scarce, but found in most parts of the NE coast of America», which is, I think, what could be said of any part of the Archipelago. Only in manured places it grows more abundantly.

Stellaria calycantha, (Ledeb.) Bong.

Distribution. [Melville Peninsula: Igloolik, Edwards (NHM)].

Geographic area. Greenland, northern parts of North America, Asia, and Europe.

Although this species is not included in Hooker's list from the second voyage of Parry, I found a specimen in the NHM. The plant is not found in the Arctic Islands, but it might occur in Baffin Land, as it comes so far north as Igloolik to the west, Labrador, and to the east up to 67 ° in Greenland.

83. Stellaria humifusa, Rottb.

Distribution. King William Land, Klutschak (Eskimo, p. 102); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker Exp. Fox); [Melville Peninsula: Neerlo Nakto, Parry (NHM, CH). Repulse Bay or Cape Lady Pelly, Rae (Exp.)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Kekerten, Cape Searle, Cape Adair, Taylor (Pl. Baff.). Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.); Ellesmereland: Muskox Fjord, Cocked Hat Island, Skräling Island in Alexandra Fjord, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern shores of North America, Asia, and Europe.

This species certainly is overlooked in intermediate localities, especially perhaps in North Devon, where its occurrence may be anticipated so as to connect the Baffin Land range with the northern localities. Martens. Ueberblick, indeed records it for Port Bowen, but he seems to have overlooked that the specimens, mentioned by Hooker in App. Parry III, are collected by J. C. Ross in Greenland.

84. Cerastium alpinum, L.

Distribution. Banks Land: north shore, M'Clure (KH), Ballast Beach, Miertsching (KH), Prince of Wales Strait, M'Clure (ex Osborn, NW Pass., p. 194, »London pride»); Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (ex Hooker, Coll., and Armstrong, Narrat.)[1]; King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy,

[1] The specimens I have seen from these localities belong to the following species, but most probably this grows there also.

Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Fury Beach, Markham (KH), »Regents Inlet», Parry (ex Hooker, App Parry III); [Melville Peninsula: interior, Rae (Exp.), Igloolik (CH), Neerlo Nakto (CH), Duckett Cove (NHM, CH), Parry; Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (CH), Cape Welsford, Hooper (LS); Nottingham Island, Bell (NHM)]; Baffin Land: Tern Island, Parry (CH), Big Island and White Strait, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list). Cumberland Gulf, Kumlien (Plants), Giese, Boas (ex Ambronn, Kingua), Cape Searle, Taylor (KH, NHM), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Signuia, Schuchert and White (ex Holm, Cat.), Button Point, Sutherland (Journ., II, p. 323), Ponds Bay, Lyall (KH), Borden (ex Macoun, App. Neptune), Port Bowen, Parry (NHM); Melville Island, J. C. Ross (NHM), M'Clintock (KH), herb. Menzies (LS), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic); Lowther Island, M'Clintock (ex Markham, Life); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); Ellef Ringnes Island, Isachsen (ex Simmons, Stray Contr.); North Devon: Cape Riley, M'Clintock (ex Markham, Life), Beechey Island, Lyall (KH, SH), Pullen (SH), »Wellington Channell», Lyall (KH, SH), Northumberland Sound, Lyall (KH), Mount Belcher, Cape Hawes, Cape Vera, West Fjord, Simmons (l. c.); Castle Island, Simmons (l. c.); North Kent, Simmons (l. c.); Heiberg Island: Hyperite Point, and Big Island in Heureka Sound, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland: very common, Hart, Feilden, Wetherill, Isachsen, Simmons, Bartlett (CH); Wolf and Goodsell (ex Rydberg, List Peary).

Geographic area. Greenland, northern parts and mountains of North America, Asia, and Europe.

Besides the specimens enumerated above I have seen some collected by Fisher (NHM) and J. C. Ross (LS) in the second expedition of Parry, and one from J. C. Ross' voyage in 1848—49 (NHM), which is most probably taken at Port Leopold in North Somerset. *C. alpinum* as several authors have pointed out is a very variable plant in the Arctic Islands.

85. **Cerastium Fischerianum,** Ser.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet (SH) and Cambridge Bay (KH), Anderson.

Geographic area. Northwestern parts of North America.

Ostenfeld has in Gjöa Exp. undertaken the very difficult task to extricate the synonymics of some arctic and subarctic *Cerastia*, and he has given so convincing arguments for his opinion about them, that I can entirely agree with him but for a single point, viz., the placing of the plant here in question as a mere variety of *C. alpinum*. He also expresses a conjecture that it will some time be looked upon as separate species. Now it has originally been described as such, and is, in my opinion, to be kept so, the differences from the true *C. alpinum* being quite as distinct as in the case of *C. Edmondstonii*, (Wats.) Murb. & Ostenf. Its centre of dispersion most probably is to seek in the Bering Sea region, where it

seems to be widely distributed, and its appearance in Victoria Land is by no means astounding, but it is, indeed, rather curious that the only specimens of ANDERSON's collection should happen to belong to this and not to *C. alpinum* which is so commonly distributed all over the Arctic Islands.

86. **Cerastium Regelii,** Ostenf.

Distribution. King William Land: Gjöa Harbour, LINDSTRÖM (CH, authentic); Melville Island, J. C. Ross (NHM), herb. MENZIES (LS).

Geographic area. Northwestern parts of North America, eastern and northern Siberia, Novaja Semlja, Spitzbergen, Franz Joseph Land.

OSTENFELD who has in detail discussed the place of this plant and given it rank as a species (Gjöa Exp., p. 11) speaks of its occurrence in King William Land as strange, its principal range being in Eurasia and no records existing from the continental parts of America but for a single one from Kotzebue Sound in Alaska. Now the gap in the area can be, in some measure, filled up, as I have seen specimens in the London collections as well from the arctic coast of the Continent as from the Rocky Mountains region. The occurrence in Melville Island now stands more isolated than that in King William Land, but it may perhaps some time be connected with the continental range over Banks and Victoria Lands. I think my identification of the small fragments in the NHM and LS collections is right and, moreover, I am inclined to think that the *C. alpinum* var. *pulvinatum* of HENNESSEY, App. Arctic, p. 513, from Winter Harbour may be this species. I even have begun to doubt if my f. *pulvinatum* (Flora Ellesm , p. 122) could not partly belong to *C. Regelii,* a question that is, however,impossible to solve as I did never get that form with flowers.

87. **Sagina intermedia,** Fenzl.

Distribution. [Boothia Felix ?, JOHN ROSS (NHM)]; Ellesmereland: Cocked Hat Island, SIMMONS.

Geographic area. Greenland, Arctic America and Asia, arctic parts and mountains of northern Europe.

The american range of this species certainly is still very imperfectly known; besides my own specimens from eastern Ellesmereland I have only seen a single one from Ross second voyage.

88. **Sagina Pumilio,** (R. Br.) m.

Distribution. [Melville Peninsula: Island in Fury and Hecla Strait, J. C. Ross (NHM)]; Baffin Land: Cape Searle. TAYLOR (KH). Port Bowen, PARRY (ex HOOKER, App. PARRY III).

Geographic area. Greenland, arctic America, mountains of Scandinavia.

I should very much wish to have one more opportunity of inspecting the specimens in the London collections before publishing the view I have arrived at respecting the plant here in questition, as it may seem rather hazardous to transfer the *Arenaria Pumilio* of Rob. Brown to the genus *Sagina*. The description of Brown's species is to be found in Hooker's App. Parry II, p. 391, and there is hardly more than one item in it that is not in accord with the transferring to the above genus or with the description of *S. cæspitosa*, (Vahl) Lange, viz., that the stigmas are said to be three only. The specimens not being in a very good state or easily accessible, I have not been able to make sure of this point. The habit of the plant, however, is entirely that of a *Sagina* and not of an *Alsine*, the leaves being aggregated in rosules, not distinctly opposite in elongated branches. Provided I have rightly identified the plant in question, the name used above is the oldest and consequently to be taken up instead of *Arenaria cæspitosa*, Vahl, published in Flora Danica, Fasc. 39, 1840. The name *S. nivalis*, (Lindbl.) Fries, is not in accord with the Vienna rules, as it has originally been published as the name of a variety (*Spergula saginoides*, L. β *Sp. nivalis*, Lindblom, Str. botan. anteckn., p. 328, 1838), even if Lindblom has later, in Botaniska Notiser, 1841, p. 171, used it as a species-name. For my own part I should be more inclined always to use the oldest name without retrenchment because it may have been at first looked upon as a variety, but it seems necessary to submit to the Vienna rules if everlasting disputes of priority are to be avoided.

Macoun, Cat., p. 71, has *A. Pumilio*, R. Br., as a synonym of *Arenaria arctica*, Stev., var. *breviscapa*, Regel, which can hardly be right as it is united with Hooker's var. *grandiflora*, which is quite a different plant. Taylor has, as specimens in the KH show, confounded it with *Alsine Rossii*, a name which he has used for rather different things. Lastly there is in the NHM one specimen from Parry's third voyage without indication of locality, and one in the KH, labeled »Arctic America. Parry». Both most probably are from Port Bowen where it shall have been collected according to Hooker, App. Parry III, and as it is there recorded for the Whale Fish Islands in Greenland also (I have seen the specimen in the KH, it is collected by J. C. Ross and represents the same plant) this decidedly speaks in favour of my opinion, as Lange, Consp. Fl. Groenl., p. 22, records his *Sagina cæspitosa* from that region, aud as no *Alsine arctica* is ever recorded from Greenland by any reliable authority.

? Sagina Linnæi, Presl.

Spergula saginoides, Hooker, App. Parry II.

Distribution. [Melville Peninsula ?, Edwards (ex Hooker, l. c.)].

Geographic area. Greenland, northwestern parts of North America (?), northern and central Asia, arctic Russia, mountains of Europe.

Hooker, l. c., p. 389, enumerates this species without giving any special locality, and in Fl. Bor. Amer. he only mentions it from the Bering Sea region. As no specimens are to be found and, moreover, Macoun, Cat., p. 79, seems to doubt its occurrence in America at all, I am inclined to believe that it has been inserted erroneously in the Parry list.

89. **Alsine biflora**, (L.) Wahlenb.

Arenaria arctica, Taylor, Pl. Baff. (ex parte).

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf (NHM, KH) and Cape Searle (KH), Taylor.

Geographic area. Greenland, Labrador (?), northwestern North America, arctic parts of Asia and mountains to the south, arctic parts and mountains of northern Europe.

The specimen from Cape Searle which Taylor has called *Arenaria arctica* is this species, but not his other specimens under the same name. Its distribution in America still is to be cleared up. Lange, Consp. Fl. Groenl., p. 21, mentions it from Labrador, but Macoun, Cat. p. 71, only from the northwestern region.

90. **Alsine verna**, (L.) Wahlenb.

A. proprinqua, Macoun, App. Arctic; *Arenaria verna*, Hooker, Exp. Fox, Taylor, Pl. Baff., Macoun, Cat.; *A. quadrivalvis*, Brown, Chlor. Melv.; *A. rubella* Hooker, App. Parry II & III, Sutherland, Journ., Hooker, Coll., Markham, Life; *A. propinqua*, Hooker, App. Parry II, Macoun, App. Arctic; *A. arctica*, Taylor, l. c. (ex parte).

Distribution. King William Land, Gjöa Harbour, Hansen (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Fury Beach (?), Parry (ex Hooker, App. Parry III), Port Leopold, M'Clintock (ex Markham, l. c.); [Melville Peninsula: Igloolik, Parry (NHM), Hooper (LS), Neerlo Nakto and south shore of the Fury and Hecla Strait, Parry (ex Hooker, App. Parry II); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (KH)]; Baffin Land: Cumberland Gulf (KH), Cape Searle (NHM, KH), and Kingnait, Taylor (Pl. Baff.), Port Bowen, Parry (ex Hooker, App. Parry III); Melville Island, Edwards, Parry, J. C. Ross (NHM), Sabine, M'Clintock (KH), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); North Devon: Beechey Island, Lyall (KH), Mount Belcher, Cape Vera, and West Fjord, Simmons (Stray Contr.), Boat Cape, Schei (ex Simmons, l. c.); North Kent, Simmons (l. c.); Heiberg Island: Hyperite Point, Whitsunday Bay, Skräling Point, and Big Island in Heureka Sound, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland, common, Hart, Greely, Stein, Baumann, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern parts and mountains of North America, Asia, and Europe.

91. **Alsine Rossii**, (R. Br.) Fenzl.

Arenaria Rossii, Brown, Chlor. Melv., Hooker, App. Parry II & III, Sutherland, Journ., Markham, Life, Hooker, Coll.; *Stellaria Rossii*, M'Clintock, Add. Papers, p. 190.

Distribution. [Boothia Felix?, John Ross (NHM); Melville Peninsula: Igloolik, Parry (NHM, CH), Neerlo Nakto (CH), Barrow River (NHM), Duckett Cove,

Parry (ex Hooker, App. Parry II); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (KH, CH)]; Baffin Land: Port Bowen, J. C. Ross (ex Hooker, App. Parry III); Melville Island (Brown, Chlor. Melv.), M'Clintock (ex Markham, l. c., p. 245); Cornwallis Island: opposite Browne Island, M'Clintock (l. c.), Assistance Bay, Sutherland (KH); North Devon: Beechey Island (KH), between Beechey Island and Northumberland Sound (KH), east side of Wellington Channel (KH), Lyall, Mount Belcher and West Fjord, Simmons (Stray Contr.); Ellesmereland: Discovery Harbour, Hart, Harbour Fjord, Goose Fjord, Reindeer Cove, Lands End, Simmons.

Geographic area. Arctic America, Rocky Mountains, northeastern Siberia, Spitzbergen.

As I have mentioned in my Flora Ellesm., p. 116, this plant seems to flower rather sparingly, and that may perhaps account for its having been collected so rarely as to give a rather incomplete idea of its distribution. Probably it occurs in most parts of the Archipelago, but there are some curious indications about it. From Melville Island I have not seen specimens notwithstanding its being originally described from there and M'Clintock says (l. c.): »Found the plant »*Stellaria Rossii*» growing abundantly near ponds of water. Have not met with it to the westward.» But then he came from Melville Island, viz., the original locality. And when we go to the list of M'Clintock's collections in Markham's work, quoted above, we shall find about »*Arenaria Rossii*» a record for Melville Island, but at the end of the list »*Stellaria Rossii*» is said not to have been found west of Cornwallis Island. Taylor's *Arenaria Rossii* is constituted of different things but has nothing to do with the true *A. Rossii*.

92. **Arenaria ciliata**, L.

Distribution. [Boothia Felix?, John Ross (NHM)]; Ellesmereland: Harbour Fjord, Simmons.

Geographic area. Greenland, northeastern North America, northernmost parts and mountains of Europe.

Such a small plant as this is, of course, very easily overlooked, and that may account for its curiously broken area. Macoun has it not at all in his Cat., but I have seen Labrador specimens in London.

93. **Honkenya peploides**, (L.) Ehrh.

Halianthus peploides, Holm, Cat.

Distribution. Banks Land, Anderson (ex Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.), Ballast Beach, Miertsching (KH); Victoria Land: Minto Inlet (KH) and Cambridge Bay, Anderson (ex Hooker, l. c.), Douglas Island, Lindström (CH); Baffin Land: Cape Searle (NHM, KH), Cumberland Gulf, Kingnait, Kekerten, Taylor (Pl. Baff.), Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.), Port Bowen, (ex Hooker, App. Parry III).

Geographic area. Greenland, shores af the northern parts of North America, Asia, and Europe.

94. **Silene acaulis,** L.

Distribution. Banks Land, Anderson (ex Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.); Victoria Land: Prince Alberts Sound, Anderson (ex Hooker, l. c., Armstrong, l. c.); King William Land: Gjöa Harbour, Hansen (CH); North Somerset: Port Kennedy, Walker (KH); [Melville Peninsula: south shore of Fury and Hecla Strait (CH), Duckett Cove, Parry (ex Hooker, App. Parry II)]; Baffin Land: Upper Savage Islands, Parry (CH), White Strait, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf, Taylor (KH), Kumlien (Plants), Giese and Boas (ex Ambronn, Kingua), Exeter Fjord, Taylor (KH), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.); Melville Island (specimen in the KH); Heiberg Island: Hyperite Point, Schei (ex Simmons, Stray Contr.); Ellesmereland: rather common, Hart, Simmons.

Geographic area. Greenland, all over the arctic and subarctic parts of North America, Asia, and Europe, as well as in the mountains to the south.

There are astoundingly few specimens in the London collections, perhaps some, for instance from Parry's second voyage, may have got lost or were overlooked. In J. C. Ross' collection (LS) there was one. The existence of a specimen from Melville Island is curious so far as no note about it is to be found in any list.

95. **Melandrium apetalum,** (L.) Fenzl.

Lychnis apetala, Brown, Chlor. Melv. Hooker, App. Parry II & III, Armstrong, Narrat., Sutherland, Journ., Hooker, Coll. & Exp. Fox, Taylor, Pl. Baff., Kumlien, Plants, Macoun, App. Neptune, App. Arctic, Markham, Cruise, Markham, Life; *Wahlbergella apetala,* Rydberg, List Peary.

Distribution. Banks Land, Anderson (ex Hooker, Coll., Armstrong, l. c.); Victoria Land: Minto Inlet (KH) and Cambridge Bay (SH), Anderson; King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (KH), Fury Beach, Markham (KH); [Melville Peninsula: Igloolik (NHM, SH, CH), Neerlo Nakto (CH), Five Hawser Bay (NHM, CH), Duckett Cove (NHM, CH), Repulse Bay, Parry (ex Hooker, App. Parry II); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (CH), Hooper (LS)]; Baffin Land: Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf, Kumlien (l. c.), Kivitung, Boas (ex Ambronn, Kingua), Cape Searle, Taylor (KH), Ponds Bay, Walker (KH), Borden (ex Macoun, App. Neptune), Port Bowen, Parry (NHM, KH); Melville Island, Parry (NHM, KH), J. C. Ross, Edwards, Sabine (NHM), Beverley (KH), herb. Menzies (LS), herb. Trevelyan (CH), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic); Lowther Island, M'Clintock (ex Markham, Life); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); North Devon: Cape Riley, M'Clintock (ex Markham, Life), Beechey Island (KH, SH), east side of Wellington Channel (KH, SH), Lyall; Ellesmereland: rather common, Hart, Greely, Wetherill, Simmons; Borden (ex Macoun, App. Neptune), Wolf (ex Rydberg, l. c.).

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic North America, arctic Asia and mountains to the south, arctic parts and mountains of northern Europe.

As only in a few lists *M. affine* is held apart from *M. apetalum*, it seems highly probable that some references should rightly be transferred to the following species, or at least that in the synonymic an »ex parte» should be added to most citations. Where no specimens have been at hand it is, however, impossible to separate the records, and I have then let them stand for this, as the most common of the two species. Hooper writes about it »frequently met with; the finest specimens obtained in Repulse Bay». I have, indeed. seen no specimens of *M. affine* in the Parry collection, but Hooker, App. Parry II, p. 389, has a note: »a dwarf specimen of this is in Mr. Edwards's collection, having the whole flower of a white colour». It may, of course, refer to an albinoid form of *M. apetalum*, but more probably *M. affine* is meant. Taylor has collected both and he speaks of different forms (l. c., p. 326), but as he has not held them apart, it is impossible to know where his localities, Milikdjuak and Niatoling, are to be referred. Specimens of the usual european form with included petals are more rarely met with, generally it shows the dark purplish protruding petals of the var. *arcticum*, (Th. Fr.) Simm.

96. **Melandrium affine,** J. Vahl.

Lychnis affinis, **Ambronn, Kingua; *L. apetala,* Taylor, Pl. Baff. (ex parte).**

Distribution. Victoria Land: Cambridge Bay, Anderson (KH); Baffin Land: Cumberland Gulf, Boas (ex Ambronn, l. c.), Kumlien (Plants), Taylor (KH), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Cape Searle, Taylor (NHM, KH); Melville Island, Beechey (KH); North Devon: Beechey Island, Lyall (KH, SH); Heiberg Island: Whitsunday Bay and Skräling Point, Schei (ex Simmons, Stray Contr.); Ellesmereland: rather common, Hart, Simmons.

Gographic area. Greenland, arctic and subarctic North America, northern-most parts of Asia and Europe.

When I wrote my Flora Ellesm. I did not know this species from the Arctic Archipelago with the exception of Ellesmereland, but I foresaw that it would be found there. Now a closer inspection of the herbaria has brought to light specimens from different parts of it, and I think it will some time be found to have about the same range as the preceeding.

? **Lychnis nesophila,** Holm.

Distribution. [Mansfield Island, Bell (ex Holm, New pl.)].

The description of this »new species» entirely agrees with *Melandrium apetalum* var. *arcticum*, where I might perhaps as well have placed it as a synonym.

Ranunculaceae, Juss.

97. **Caltha palustris,** L., var. *arctica,* (R. Br.) Macoun.

C. arctica, Brown, Chlor. Melv., Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH), south coast, Rae (KH); Melville Island, Parry, J. C. Ross, Edwards, Sabine (NHM, KH), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic).

Geographic area (of the main species). Northern parts of North America, northern and central Asia and Europe.

The *Caltha*, described from Melville Island as a new species, seems to be rightly united to *C. palustris* by Macoun. It can hardly be looked upon as anything more than a reduced arctic form, as also done by Huth in his monograph of the genus.

98. **Anemone Richardsonii,** Hook.

Distribution. Banks Land (?): Prince of Wales Strait, M'Clure (ex Osborn, NW Pass., p. 194); Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH), south coast, Rae (KH).

Geographic area. Greenland, northern North America, northeastern Asia.

The record from »Prince of Wales Strait» is uncertain and may perhaps have reference to the Victoria Land coast as well. In the KH there is another specimen, labeled »Sir J. Ross, rec:d 1865»; where this may have come from is impossible to make out.

? **Ranunculus glacialis,** L.

Distribution. North Somerset: Fury Beach and Elwyn Inlet, Markham (Cruise).

Geographic area. Northeastern Greenland, arctic islands and northernmost parts of Europe as well as mountains to the south.

Certainly the curious record of this species from North Somerset is based on a mistake, perhaps on an error in writing only. J. D. Hooker in his notes to Markham's list (l. c., p. 296) speaks of his plants as being well known as to their distribution, *Pleuropogon Sabinei* being the only interesting find. But if *R. glacialis* had really been found, it would have been of far greater interest as being an addition to the flora of North America in general. The plant actually found may perhaps have been *R. nivalis,* but no specimens exist in the London collections to prove if the conjecture is right.

? **Ranunculus lapponicus,** L.

Distribution. [Melville Peninsula, Rae (Exp.)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Boas (ex Ambronn, Kingua).

Geographic area. Greenland, subarctic and western arctic North America, northern parts of Asia and Europe.

I have not dared to introduce this species without doubt, as there are no specimens existing to prove its occurrence in the localities mentioned above. No specimens of Rae are to be found, and it appears rather curious that he has only this species in his list from the Melville Peninsula. As for Boas' plant, Ambronn has omitted four species, noted as more or less common by Taylor

(Pl. Baff.) and introduced one that the latter author has never found during his different visits to the same places. The old record in Hooker, App. Parry III, p. 121: »Whale Islands, scarce. Lieut. Ross», which has been reproduced by different authors to give this plant a range up among the Arctic Islands, has in fact reference to a locality in Danish Greenland where J. C. Ross also made collections.

99. **Ranunculus hyperboreus,** Rottb.

Distribution. North Somerset (?): »Regents Inlet», Parry (ex Hooker, App. Parry III); [Melville Peninsula: small lakes at the Fury and Hecla Strait and on the island of Igloolik, Edwards (ex Hooker, App. Parry II)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Cape Searle, Scotts Bay, and Cape Adair, Taylor (Pl. Baff.), Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.); Melville Island, Parry, J. C. Ross (NHM); Ellesmereland: Goose Fjord, Harbour Fjord, Fram Fjord, Fram Harbour, Cape Rutherford, Skräling Island in Alexandra Fjord, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic North America, Rocky Mountains, northern Asia and Europe, mountains of central Asia.

From Taylor there only exists a single specimen in the KH, and that has »Baffins Bay» on the label, so that it is impossible to know where it comes from, but it is enough, of course, to show that Taylor has known the plant in question.

100. **Ranunculus pygmæus,** Wahlenb.

Distribution. Victoria Land: south coast, Rae (KH); [Boothia Felix?, John Ross (NHM)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Cape Searle (KH), Scotts Bay, Taylor (Pl. Baff.), Signuia, Schuchert and White (ex Holm, Cat.); Ellesmereland: Cape Faraday, Wetherill, Fram Harbour, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic North America, Rocky Mountains, arctic Asia, northernmost parts and mountains of Europe.

Probably it is this species which Hooker (Coll.) has enumerated in his list of Rae's plants as *R. hyperboreus*, as no specimens of the latter are to be found, but instead one of *R. pygmæus*.

101. **Ranunculus Sabinei,** R. Br.

Distribution. [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; Melville Island, herb. Menzies (LS), Sabine (KH), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic); North Kent, Simmons (Stray Contr.); Ellesmereland: Floeberg Beach and Dumbbell Bay, Feilden, Discovery Harbour, Hart, Muskox Fjord, Goose Fjord, and Lands End, Simmons.

Geographic area. Northwestern Greenland, Arctic America, Rocky Mountains.

The only specimen from the Rocky Mountains I have seen in the KH has later been named *R. oxynotus*, A. Gray, by A. Eastwood. Now I do not, indeed, know anything about Gray's plant, but certainly the plant in question does not agree with other specimens, lying under that name in the same herbarium, and if they should be united, of course the older name of Brown would be to prefer.

102. **Ranunculus nivalis**, L.

Distribution. [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox); [Melville Peninsula: Five Hawser Bay, Parry (CH)]; Baffin Land: Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf, Taylor (NHM, KH), Kumlien (Plants), Kivitung, Boas (ex Ambronn, Kingua), Ponds Bay, Lyall (KH), Borden (ex Macoun, App. Neptune); Melville Island, J. C. Ross (NHM), herb. Menzies (LS), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic), Hennessy (App. Arctic); North Devon: Cuming Creek, Borden (ex Macoun, App. Neptune), between Beechey Island and Northumberland Sound, Lyall (KH); North Kent, Simmons (Stray Contr.); Ellesmerelend: rather common, Hayes, Feilden, Hart, Wetherill, Simmons; Goodsell (ex Rydberg, List Peary).

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic parts of North America, Rocky Mountains, arctic and subarctic Asia and Europe, mountains of Scandinavia.

I cannot, of course, take any responsibility for the records quoted after different authors without seing specimens, some of them may, in fact, have reference to *R. sulphureus* instead.

103. **Ranunculus sulphureus**, Soland.

R. nivalis, Hooker, Coll. (ex parte), Brown, Chlor. Melv. (ex parte), Hooker, App. Parry II & III, Abmstrong, Narrat.; *R. frigidus*, Sutherland, Journ.

Distribution. Banks Land: Baring Land, M'Clure (KH), Anderson (ex Armstrong, l. c.), Mercy Bay, Miertsching (KH); North Somerset: Fury Beach (?), Parry (LS); [Melville Peninsula: Igloolik, Parry (KH, SH, CH), Hooper (LS), Barrow River (CH); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (CH)]; Baffin Land: Upper Savage Islands, Parry (ex Hooker, App. Parry II), Cumberland Gulf (NHM, KH), Kingnait, Cape Searle, Scotts Bay (KH), Cape Adair, Taylor (Pl. Baff.), Navy Board Inlet, Lyall (KH); Melville Island, Parry, Fisher, Sabine (NHM, KH), herb. Menzies (LS), herb. Trevelyan (CH); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); North Devon: Cape Warrender, Parry (ex Hooker, App. Parry III), Cape Vera, Simmons (Stray Contr.); Ellesmereland: many localities in the southern parts, Simmons; to the north perhaps more rare: Discovery Harbour, Hart, Floeberg Beach, Feilden, »Grant Land», Bartlett.

Geographic area. Greenland, Arctic America, Rocky Mountains, arctic parts and mountains of central Asia. northernmost parts of Europe.

The above list of distribution could have been considerably extended, had I not excluded all records which do not directly mention *R. sulphureus*, or which have been verified by examination of specimens. Several specimens collected by Fisher, J. C. Ross, and others (LS, NHM, KH) are wanting any note of the locality.

104. **Ranunculus affinis,** R. Br.

Distribution. Banks Land: Mercy Bay, Miertsching (KH); Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH); [Melville Peninsula: Island at the mouth of Fury and Hecla Strait, Edwards (NHM)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Taylor (NHM, KH), Kumlien (Plants), Kingnait, Taylor (KH); Melville Island, J. C. Ross (KH, NHM), Parry (NHM), Sabine (KH); Lowther Island, M'Clintock (ex Markham, Life, p. 246, »*R. auricomus*»); Ellesmereland: Seagull Rock in Harbour Fjord, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic parts of North America, Rocky Mountains, arctic Siberia, Altai, Novaja Semlja, Spitzbergen.

Papaveraceae, B. Juss.

105. **Papaver radicatum,** Rottb.

P. nudicaule, Brown, Chlor. Melv., Hooker, App. Parry II & III, Sutherland, Journ., Rae, Exp., Taylor, Pl. Baff., Ambronn, Kingua, Armstrong, Narrat., Hooker, Coll. & Exp. Fox, Kumlien, Plants, Markham, Life, Macoun, Cat.; *P. alpinum*, Markham, Cruise; *P. arcticum*, Rowlee & Wiegand, Cornell list.

Distribution. Banks land: Mercy Bay, Miertsching (KH), north shore of Baring Land, M'Clure (KH, SH), »Prince of Wales Strait, M'Clure (ex Osborn, NW Pass., p. 194); Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH), south coast, Rae (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH), Hansen (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]: North Somerset, Parry (ex Hooker, App. Parry III), Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Fury Beach and Elwyn Inlet, Markham (KH), Limestone Island, Horner (KH); [Melville Peninsula: Neerlo Nakto, Parry (CH), Igloolik, Parry (SH, CH), Hooper (LS), Winter Island, J. C. Ross (KH), Duckett Cove, Parry (NHM), Repulse Bay, Parry (ex Hooker, App. Parry II), between Barrow River and Cape Wilson, Lyon (Journ., p. 220), interior, Rae (l. c.); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Lyon (l. c., p. 46); Mansfield Island, Bell (CH)]; Baffin Land: Upper Savage Islands, Parry (Journ. II, p. 18), Lyon (Journ., p. 32), Big Island and White Strait, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, l. c.), Cumberland Gulf, Giese, Boas (ex Ambronn, l. c.), Kumlien (l. c.), (SH) [1]), Taylor (KH), Kivitung. Boas (ex Ambronn, l. c.), Cape Searle and Exeter Fjord, Taylor (KH, NHM), Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.), Cape Adair, Parry (Journ. I, p. 273), Ponds Bay, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Navy Board Inlet, Markham (KH), Port Bowen, Parry (Journ. I, p. 38); Melville Island, Sabine (NHM), Beverley (KH), herb. Menzies (LS), Winter Harbour, Parry (l. c., p. 182), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic), Bushnan Cove, Parry (l. c., p. 201), Cape de Bray, M'Clintock (Furth. Papers, p. 550); Bathurst Island:

[1] On the label of this as on several other specimens in the SH stands only »N. Amerika, Cumberland», but most probably they are collected by Giese or Boas.

Cracroft Sound, Osborn (Furth. Papers, p. 234); north shore, Lyall (Furth. Papers, p. 145); Griffiths Island, Osborn (Stray leaves, p. 234), King (Corresp. & Proc., p. 128), M'Clintock (ex Markham, Life); Ellef Ringnes Island, Isachsen (ex Simmons, Stray Contr.); North Devon: Cuming Creek, Borden (CH), Powell Creek, Lyall (SH), Beechey Island, Horner (KH), Lyall (KH, SH), Caswalls Tower, M'Cormick (Voyages. I, p. 86), Baring Bay, M'Cormick (l. c., p. 127), Mount Belcher, Cape Hawes, Cape Vera, West Fjord, Simmons (l. c.), Boat Cape, Schei (ex Simmons, l. c.); Castle Island, Devils Isle, and North Kent, Simmons (l. c.); Heiberg Island: Hyperite Point, Rens Fjord, and Big Island in Heureka Sound, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland very common, Hayes, Hart, Feilden, Coppinger, Greely, Wetherill, Isachsen, Baumann, Simmons; Wolf and Goodsell (ex Rydberg, List Peary).

Geographic area. Greenland, arctic and subartic parts of North America and Asia, Rocky Mountains, Altai, northernmost parts of Europe.

As appears from the long list of distribution the arctic poppy is a common plant all over the Archipelago, and yet there are specimens in the herbaria, not quoted because no locality was indicated, so for instance one from J. C. Ross' expedition in 1848—49, perhaps from Port Leopold. It is a very variable plant also, and a great many different forms may be discerned. Fedde, Papav., p. 376—379, who looks upon it as a subspecies of *P. nudicaule*, L., also has names for more than half a dozen, but he has had the good taste not to let them stand for more than varieties.

Cruciferae, B. Juss.

106. Cochlearia officinalis, L.

C. fenestrata, Brown, App. Ross I & Chlor. Melv., Hooker, App. Parry II & III, Sutherland, Journ, Macoun, App. Arctic, Rydberg, List Peary; *C. groenlandica*, Ambronn, Kingua, Macoun, l. c., Rydberg, l. c.; *C. anglica*, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.

Distribution. Banks Land: Mercy Bay, Armstrong (l. c., p. 538), Miertsching (KH); Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH), south coast, Rae (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (ex Ostenfeld, Gjöa Exp.); North Somerset: Fury Beach (?), Parry (NHM, KH); [Melville Peninsula: Igloolik, Parry (CH), Edwards (NHM), Neerlo Nakto, Parry (NHM, CH), Duckett Cove, Parry (CH), Barrow River and eastern entrance to Frozen Strait, Parry (ex Hooker, App. Parry II)]; Baffin Land: Tern Island, Parry (CH), Lyon (Journ., p. 255), Upper Savage Islands, Parry (Journ. II, p. 18), Cumberland Gulf, Taylor (Pl Baff.), Boas (ex Ambronn, l. c.), Kumlien (Plants), Cape Searle, Taylor (KH, NHM), Scotts Bay, Taylor (l. c.), Cape Adair, Parry (Journ. I, p. 273), Possession Bay, John Ross (NHM), Ponds Bay, Lyall (KH), Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Port Bowen, Parry (NHM); Melville Island, Parry, J. C. Ross, Sabine (NHM), M'Clintock (KH), M'Millan (ex Macoun, l. c.), Winter Harbour, Parry

(Journ. I, p. 210); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (Journ.); Griffiths Island, King (Corresp. & Proc., p. 128); North Devon: Beechey Island (KH, SH), east side of Wellington Channel (KH, SH), Lyall, Cape Vera and West Fjord, Simmons (Stray Contr.); Castle Island, Devils Isle, and North Kent, Simmons (l. c.); Ellesmereland: common, Hayes, Hart, Greely, Wetherill, Fosheim, Simmons; Bartlett (NHM, CH), Wolf (ex Rydberg, l. c.).

Geographic area. Greenland, arctic parts and shores of the temperate regions of North America, Asia, and Europe.

The form in which this plant generally appears in the Arctic Islands is the var. *groenlandica*, (L.) Gelert (which may sometimes have the dissepiment perforated — in some capsules at least — and is then called *C. fenestrata*), but from the western part of the Archipelago I have also seen forms approaching var. *arctica*, (Schlecht.) Gel., and also forms near to var. *oblongifolia*, (DC.) Gel., may be found occasionally.

107. **Eutrema Edwardsii**, R. Br.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), »Regents Inlet» (?), Parry (ex Hooker, App. Parry III); [Melville Peninsula: Neerlo Nakto, Parry (CH), Igloolik, Edwards (NHM, SH, CH), Barrow River, Parry (ex Hooker, App. Parry II), Duckett Cove, Parry (CH), Repulse Bay, Edwards (NHM); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (ex Hooker, App. Parry II); Nottingham Island, Bell (NHM)]; Baffin Land: Ponds Bay, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Port Bowen, Parry (ex Hooker, App. Parry III); Melville Island, Edwards, J. C. Ross (NHM), herb. Menzies (LS); North Devon: Powell Creek, Lyall (KH); Ellesmereland: south coast in rather many localities, Simmons, Discovery Harbour, Greely.

Geographic area. Greenland, Arctic America, Bering Sea region, arctic parts and mountains of central Asia, northernmost parts of Europe.

108. **Cardamine pratensis**, L.

Distribution. King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); [(Melville Peninsula: Neerlo Nakto Parry (NHM), Igloolik, Edwards (NHM), Parry (NHM, CH), interior, Rae (Exp.); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Edwards (NHM)]; Ellesmereland: Skräling Island in Alexandra Fjord, Simmons, Discovery Harbour, Hart.

Geographic area. Greenland, arctic and temperate parts of North America, Asia, and Europe.

The form found during Parry's second voyage was called var. *angustifolia* by Hooker (l. c.), and later O. E. Schulz in his careful monograph of the genus has promoted it to a subspecies (Mon. Cardam., p. 529), but I must agree with Ostenfeld (Gjöa Exp., p. 14) that it cannot be separated from the main form.

109. Cardamine hyperborea, Schulz.

C. digitata, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.

Distribution. Banks Land: Ballast Beach, Miertsching (KH), Baring Land, M'Clure (KH); Victoria Land: Cambridge Bay, Anderson (KH), south coast, Rae (KH).

Geographic area. Western arctic America, arctic Asia.

Besides the notes about specimens from the southwestern part of the Archipelago, which are doubtless rightly placed here, I have one more which there is certainly something wrong about. It is indicated in the label for »Beechey Island, Pullen». Now either I must have noted it in the wrong place, and the plant really is *C. pratensis*, or also it is collected in the Bering Sea region and has got mixed whit Pullen's other collections from the Lancaster Sound region.

110. Cardamine bellidifolia, L.

Distribution. North Somerset, M'Laren (ex Hooker, App. Parry III); [Melville Peninsula: Igloolik, Edwards (ex Hooker, App. Parry II)]; Baffin Land: White Strait, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Exeter Fjord (KH), Cumberland Gulf, Cape Searle, Scotts Bay, Taylor (Pl. Baff.), Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.); Melville Island, Edwards, J. C. Ross (NHM), Beechey (KH), herb. Menzies (LS), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); North Kent, Simmons (Stray Contr.); Ellesmereland: rather commonly spread, but scarce in most localities, Hart, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic parts and mountains of temperate North America, Asia, and Europe.

There is in the KH, besides the specimens mentioned above, one more from »Low Island, J. C. Ross», an indication rather often found for different plants, which I have, however, not been able to locate; I am most inclined to believe it to have been used during the second voyage of Parry for some small island off the coast of the Melville Peninsula, but the plants may, of course, also have been collected in some other visit of Ross to the Arctic Regions.

111. Lesquerella arctica, (Wormskj.) Watson.

Vesicaria arctica, Armstrong, Narrat., Hooker, App. Parry II.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset (?): »Regents Inlet», Parry (KH); [Melville Peninsula: Igloolik, Parry (NHM, SH, CH); Southampton Island: Duke of Yorks Bay (ex Hooker, App. Parry II)]: Melville Island, (collector?, KH); Ellesmereland: nine localities in different parts of the land, Hart, Feilden, Greely, Simmons.

Geographic area. Greenland, Arctic America, Rocky Mountains, Andes at Cordova.

The existence of a specimen from Melville Island is curious in so far as the plant in question is not mentioned in Brown's Chlor. Melv. nor by any later author as occurring there. Specimens without indication of locality, collected by Fisher (NHM) and Ross (LS) in the second voyage of are also to be found, as even one of the latter from »Low Island».

112. **Draba hirta**, L.

D. rupestris, Taylor, Pl. Baff.; *D. incana*, Armstrong, Narrat.; *D. arctica*, Macoun, App. Arctic.

Distribution. Banks Land: Ballast Beach, Miertsching (KH), Baring Land, M'Clure (KH); Victoria Land: Prince Albert Sound, Miertsching (KH), Minto Inlet (KH, SH) and Cambridge Bay (KH), Anderson, south coast, Rae (SH, KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (ex Ostenfeld, Gjöa Exp.); North Somerset (?): »Regents Inlet», Parry (ex Hooker, App. Parry III); [Melville Peninsula: Igloolik, Parry (NHM, CH, SH), Neerlo Nakto, Parry (KH), Repulse Bay, Hooper (LS); Southampton Island, Edwards (NHM)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Taylor (l. c.), Kumlien (Plants), Kingnait (KH), Cape Searle (KH), and Cape Adair, Taylor (l. c.), Port Bowen (ex Hooker, App. Parry III); Melville Island, M'Millan (ex Macoun, l. c.), (collector ?, KH); North Devon: Beechey Island (SH), east side of Wellington Channel (KH, SH), Lyall, Castle Island, Simmons (Stray Contr.); Ellesmereland: common, Hart, Greely, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and mountains of northern parts of North America, Asia, and Europe.

There are in the KH some more specimens from the second voyage of Parry, most probably from Igloolik, as Hooker in App. Parry II, p. 386, only mentions that locality for the var. 1 of his *D. hirta*, which comprises all whiteflowered *Drabae* (about *D. micropetala* see below).

Just as I was to write out my notes about the *Drabae* I received a paper »Nomenclature of some north-european Drabae» by Mrs Elisabeth Ekman. The authoress here sets forth some entirely new views about the northern whiteflowered species which have, I must confess, somewhat puzzled me. As for the name »*D. hirta*, L.» it would appear from Mrs. Ekman's examination, that it is nearly impossible to make out what Linné has understood by it, and that it can hardly have reference to any scandinavian plant. But the reason for Mrs. Ekman to think that all subsequent authors have had a wrong conception of the plant in question is her having examined »the type specimen» in the herbarium of Linné. Now this is found to consist of one *Draba*, not agreeing with the usual conception of *D. hirta*, and one *Braya*. It is not mentioned if other specimens exist in the herbarium, and that probably implies that it is the only one present. For my part I should by such a fact be led to quite another conclusion, viz., that we cannot look upon the specimen in question as a »type». The specimens in the Linnean herbarium are rather often not those from which the original description is made, sometimes

even a species established by Linné himself may be entirely wanting, and in many instances his quotations and accounts of occurrence are of more value for the identification of his species than the short-cut diagnoses. But if we go to the second edition of the Species plantarum (1763), we find *D. hirta* recorded for the Alps of Switzerland also, with citations and a somewhat more detailed description, and there nothing is mentioned about the kind of haircovering. One of the citations (from Haller) even speaks of the leaves as »hirsutis incanis», and it thus appears that Linné has not laid much stress on the degree, or in fact on the kind of hairiness, which stands for Mrs. Ekman as the most important character. The right way to make out how much Linné has included in his *D. hirta* would, in my opinion, be to look over all references to the plant in his later works, combined with a critical examination of his synomymics, but for that the right place is not here, and at present I think it is best to keep the old name of *Draba hirta*, L., in the same sense as I did in my Flora Ellesm. *D. rupestris*, R. Br., consequently is looked upon as a mere synonym, and *D. arctica*, J. Vahl, as a variety. Mrs. Ekman may be right in declaring this to be the same plant as *D. magellanica*, Lam., but I have no reason for entering upon the different forms here, and as the subantarctic plant is upheld as a separate species without any reference to *D. hirta* or *arctica* as late as by Skottsberg (Flora Feuerl., p. 19) 1906, I am not convinced about their identity. Neither am I convinced about the great importance, attached by Mrs. Ekman to the composition of the haircovering. First it must be shown by unobjectionable experiments of culture, that the quality, if not the quantity, of hairiness is hereditarily constant.

113. **Draba fladnizensis**, Wulf.

D. hirta, Hooker, Coll. (ex parte), Armstrong, Narrat. (ex parte), Hooker, App. Parry II (var. 3); *D. Wahlenbergii*, Ambronn, Kingua, Macoun, App. Arctic; *D. lapponica*, Brown, Chlor. Melv., Taylor, Pl. Baff.; *D. rupestris*, Hooker, Exp. Fox (?, excl. var.), Sutherland, Journ.

Distribution. Victoria Land: Cambridge Bay, Anderson (KH), south coast, Rae (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström, Hansen (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox); [Melville Peninsula: Neerlo Nakto, Parry (CH), Igloolik, Parry (NHM, CH), Edwards (NHM). Barrow River, Parry (CH)]; Baffin Land: Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf, Giese (ex Ambronn, l. c.), Cape Searle and Scotts Bay, Taylor (l. c.). Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.); Melville Island, J. C. Ross, Sabine (NHM), (collector ?, KH), herb. Menzies (LS); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); North Devon: Cuming Creek, Borden (ex Macoun, App. Neptune), Powell Creek, Beechey Island, Lyall (KH); Ellesmereland: common, Hart, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic parts and mountains of temperate North America, Asia, and Europe.

Some of the records quoted above are somewhat uncertain, as in the absence of specimens it is not always to make out what the authors have meant. Mrs. Ekman (Nom. Drabae, p. 8) has separated the forms with or without starry hairs as different species, but as stated under the preceeding species I do not think it advisable to follow her.

114. **Draba subcapitata**, Simm.

D. rupestris, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat. (ex parte); *D. micropetala*, Hooker, l. c., & Exp. Fox.

Distribution. Banks Land: Mercy Bay (KH) and Ballast Beach (SH), Miertsching; North Somerset: Port Kennedy, Walker (KH); Melville Island, herb. Menzies (LS); North Devon: Beechey Island (KH, SH) and Northumberland Sound (KH), Lyall, Mount Belcher, Cape Vera, and West Fjord, Simmons (Stray Contr.); Castle Island and Devils Isle, Simmons (l. c.); North Kent, Simmons (l. c.); Heiberg Island: Hyperite Point, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland: rather common in the southwestern parts, doubtful in the east and north, Simmons.

Geographic area. Northern Greenland, arctic coast of North America, mountains of central Asia (?), Novaja Semlja, Spitzbergen.

115. **Draba nivalis**, Liljebl.

D. muricella, Hooker, App. Parry II, Taylor, Pl. Baff.; *D. stellata*, Kumlien, Plants, Rae, Exp.

Distribution. [Melville Peninsula: south shore of Fury and Hecla Strait, Parry (NHM), interior, Rae (l. c.)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Giese, Boas (ex Ambronn, Kingua), Kumlien (l. c.), Cape Searle and Scotts Bay, Taylor (l. c.), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Cape Haven, Schuchert and White (ex Holm, Cat.); Melville Island, (collector ?, KH), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic); Ellesmereland: nine localities in the southern and eastern coast, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic North America, Rocky Mountains, northern Asia, arctic parts and mountains of northern Europe.

116. **Draba alpina**, L.

D. glacialis, Sutherland, Journ., Taylor, Pl. Baff., Rydberg, List Peary; *D. algida*, Rowlee & Wiegand, Cornell list; *D. pauciflora*, Brown, Chlor. Melv., Hooker, App. Parry II; *D. micropetala*, Hooker, l. c.; *D. Bellii*, Holm, New pl., Macoun, App. Neptune, & App. Arctic; *D. oblongata*, Brown, App. Ross I.

Distribution. Banks Land: Ballast Beach, Miertsching (KH); King William Land: western coast (?), Klutschak (Eskimo), Gjöa Harbour, G. Hansen, Lindström (CH); North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), east coast, Parry (NHM), Port Leopold, M'Clintock (ex Markham, Life); [Melville Peninsula: interior, Rae (Exp.), Neerlo Nakto, Parry (NHM, CH), Hooper (LS) Igloolik, Parry (NHM, KH, SH, CH), Barrow River, Parry (NHM, CH), Winter

Island, J. C. Ross (KH); Mansfield Island, Bell (ex Holm, l. c.)]; Baffin Land: Big Island and White Strait, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, l. c.), Cape Searle, Taylor (l. c.), Possession Bay, John Ross (NHM), Ponds Bay, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Borden (ex Macoun, App. Neptune), Navy Board Inlet, Lyall (KH), Port Bowen, Parry (LS, NHM, KH); Melville Island, Parry, Fisher, Edwards, J. C. Ross (NHM), Sabine (KH, NHM), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic), M'Clintock (KH), Beverley (KH), herb. Menzies (LS), herb. Trevelyan (CH), Winter Harbour, Hennessey (App. Arctic); Lowther Island, M'Clintock (ex Markham, l. c.); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); Ellef Ringnes Island, Isachsen (ex Simmons, Stray Contr.); North Devon: Cuming Creek, Borden (ex Macoun, App. Neptune), Powell Creek, Lyall (KH), Beechey Island, Pullen, Lyall (KH, SH), Horner (KH), Borden (ex Macoun, App. Neptune), M'Clintock (ex Markham, l. c.), east side of Wellington Channel, Lyall (KH, SH), Mount Belcher, Cape Hawes, Cape Vera, West Fjord, Simmons (l. c.); North Kent, Simmons (l. c.); Heiberg Island, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland: extremely common, Hart, Greely, Simmons; Bartlett (NHM, CH), Borden (ex Macoun, App. Neptune), Goodsell and Wolf (ex Rydberg, l. c.).

Certainly this plant is one of the most common of the Archipelago, but still records are wanting for some even among the larger islands, included, curiously enough, Victoria Land. On the other hand there are some specimens in the collections whose provenience cannot be accounted for, such as from »Arctic America, M'Clure» (KH, SH) and »Low Island, J. C. Ross» (KH). As is well known, it is a very a variable plant also, and a great many species have been established within its range of forms, the newest being the *D. Bellii* of Holm (l. c., 338). Macoun, in App. Arctic, has given a good figure which still more evidently than the diagnosis of Holm shows that a form of *D. alpina* is meant.

117. **Arabis arenicola,** (Richards.) Gelert.

A. hispida, Hooker, App. Parry II (?).

Distribution. Victoria Land: south coast, Rae (KH); [Melville Peninsula: Repulse Bay, Parry (NHM), Igloolik, Parry (ex Hooker, l. c.)]; Ellesmereland: Discovery Harbour, Greely, Beitstad Fjord in Hayes Sound, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and northern temperate parts of America.

I think I am right in regarding the *A. hispida* of Hooker (l. c., p. 388) as a synonym of this species notwithstanding its being recorded only from Igloolik and the specimen, as stated in the label, found at Repulse Bay. Gelert (Not. Arct. Pl., p. 287) who has closely studied the synonymics of this plant has transferred all american records of *A. petræa* to it, and if no confusion with other species exists in Macoun's Cat. we should get a range for it extending rather far south in the temperate region, but in the north it is, as far as hitherto shown, a very rare plant. From the Continent (arctic and especially subarctic parts) I have seen a good many specimens in the London collections.

118. **Arabis alpina,** L.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf, Kumlien (Plants), Cape Searle, Taylor (KH, NHM); Melville Island, M'Millan (ex Macoun, App. Arctic).

Geographic area. Greenland, eastern arctic and subarctic North America, eastern and northern Asia, arctic and subarctic parts as well as mountains to the south in Europe.

About the appearance of this species in southern Baffin Land there is nothing singular, but the more so about the record from Melville Island which is not all in accord with its eastern range on the Continent, and moreover it is generally not higharctic, even if it reaches to Spitzbergen. On the other hand there is a curious circumstance about another species of *Arabis*, viz., *A. Hookeri*, Lange, which is found in Greenland even so far up as Foulke Fjord (78°18′ N.), as well as on the arctic coast of America. This would sooner be to expect in the Archipelago.

119. **Braya purpurascens,** (R. Br.) Bunge.

B. alpina, Hooker, Exp. Fox; *B. arctica*, Hooker, App. Parry II; *B. glabella*, Sutherland, Journ., Rydberg, List Peary; *Platypetalum purpurascens*, Brown, Chlor. Melv., Hooker, App. Parry III, Armstrong, Narrat., Hooker, Coll.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (ex Ostenfeld, Gjöa Exp.); [Boothia Felix?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (KH), east coast (Fury Beach?), J. C. Ross (KH); [Melville Peninsula: Neerlo Nakto, Parry (NHM), Hooper (LS), south shore of the Fury and Hecla Strait, Parry (ex Hooker, App. Parry II)]; Baffin Land: Port Bowen, Parry (NHM); Melville Island, J. C. Ross, Sabine, Edwards (NHM), Beechey (KH), herb. Menzies (LS), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic), Hennessy (App. Arctic); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH, NHM); North Devon: »Lancaster Sound», Lyall (ex Hooker, Coll.); Ellesmereland: rather common, Hart, Greely, Simmons; Wolf (ex Rydberg, l. c.).

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic North America, Siberia, Novaja Semlja, Spitzbergen.

120. **Hesperis Pallasii,** (Pursh) Torr. & Gray.

H. Hookeri, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet. Anderson (KH, SH), south coast, Rae (KH); Melville Island: Winter Harbour, Hennessey (App. Arctic); Heiberg Island: Whitsunday Bay, Schei (ex Simmons, Stray Contr.): Ellesmereland: Beitstad Fjord and Twin Glacier Valley in Alexandra Fjord, Simmons, Discovery Harbour, Bellot Island, and Muskox Bay, Hart, Greely.

Geographic area. Northwestern Greenland, western arctic and subarctic North America, eastern and arctic Siberia, Novaja Semlja.

The record of this species from Melville Island by Hennessey is of a certain interest. It is curious so far as it has escaped all previous visitors, but on the other hand it is very well in keeping with the distribution, such as previously known, as it fills up part of the gap in the area, hitherto existing between the Victoria Land localities and the northeastern ones on the other hand.

121. **Parrya arctica**, R. Br.

Distribution. Banks Land: Mercy Bay, Miertsching (KH); Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH, SH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström, Hansen (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: east coast (Fury Beach ?), J. C. Ross (NHM, Hooker, App. Parry III), Port Leopold, M'Clintock (ex Markham, Life); [Melville Peninsula: Repulse Bay (ex Hooker, App. Parry II); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (NHM, CH)]; Melville Island, Edwards, J. C. Ross, Sabine. Fisher (NHM), Beverley, M'Clintock (KH), herb. Menzies (LS), herb. Trevelyan (CH), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic), Winter Harbour, Parry (Journ. I, p. 208), Hillock Point, M'Clintock (Furth. Papers, p. 579); Cornwallis Island: Assistance Bay (NHM, KH) Sutherland.

Geographic area. **Western arctic North America.**

Several specimens in the London collections are lacking notes about the region, where they are collected, for instance one labeled »Arctic America, M'Clure» (KH) and one from James Ross' voyage 1848—49; the latter would be of special interest if it was from Port Bowen and thus extended the range of the species to Baffin Land, but it may of course as well be from North Somerset, where the plant is said to be especially plentiful (Hooker, App. Parry III, p. 123).

Saxifragaceae, (L.) DC.

122. **Chrysosplenium alternifolium**, L.

Distribution. Victoria Land: Cambridge Bay, Anderson (KH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset, J. C. Ross (ex Hooker, App. Parry III); [Melville Peninsula: Igloolik, Parry (KH, CH, SH), J. C. Ross (LS)]; Baffin Land: Milikdjuak Islands in Cumberland Gulf, Taylor (KH); Melville Island (ex Brown, Chlor. Melv.); North Devon: »Wellington Channel», Lyall (KH); Ellesmereland: Seagull Rock in Harbour Fjord, Simmons.

Geographic area. Arctic and temperate North America, Rocky Mountains, arctic and temperate, as well as mountains of central Asia and Europe.

Within the Arctic Regions this plant generally appears as var. *tetrandrum*, Lund, but forms connecting this with the main species are often found.

123. Saxifraga oppositifolia, L.

Antiphylla oppositifolia, Rydberg, List Peary.

Distribution. Banks Land: Ballast Beach, Miertsching (KH), Baring Land, M'Clure (KH), »Prince of Wales Strait», M'Clure (ex Osborn, NW Pass., p. 194); Victoria Land: Prince Albert Sound, Miertsching (KH), Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH, SH); King William Land: Gjöa Harbour, Hansen, Lindström (CH); [Boothia Felix: Felix Harbour, John Ross (Narrat. II, p. 435), islet in Lord Mayors Bay, J. C. Ross (ex Ross, l. c.), specimen in the NHM]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Elwyn Inlet, Markham (KH), Port Leopold, M'Clintock (ex Markham, Life), Markham (KH), Limestone Island, Horner (KH); [Melville Peninsula: interior, Rae (Exp.), Neerlo Nakto, Parry (CH), Igloolik, Parry (NHM, KH, CH, SH), between Barrow River and Cape Wilson, Lyon (Journ., p. 220), interior west of Mogg Bay, Lyon (l. c., p. 420), Winter Island, Hooper (LS), Lyon (l. c., p. 205), J. C. Ross (KH), Parry (Journ. II, p. 235), Repulse Bay, Parry (CH)]; Baffin Land: Upper Savage Islands, Parry (Journ. II, p. 18), White Strait, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list). Cumberland Gulf, Taylor (Pl. Baff.), Kumlien (Plants), Cape Searle, Scotts Bay, etc., Taylor (l. c.), Kivitung, Boas (ex Ambronn, Kingua), Ponds Bay, Borden (ex Macoun, App. Neptune), Navy Board Inlet, Lyall (KH), Port Bowen, Parry (NHM), Wollaston Island, Goodsir (Voyage, p. 111); Melville Island, Hoppner (NHM), M'Clintock (KH), Beverley (KH), herb. Menzies (LS), herb. Trevelyan (CH), Point Nias, Parry (Journ. I, p. 194), Bushnan Cove, Parry (l. c., p. 201), and several other places, Parry (l. c.), Cape de Bray, Depot Island, west of Grassy Cape, Bounty Cape in Bridport Inlet, M'Clintock (Furth. Papers, p. 550, 577, 578, Add. Papers, p. 176), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic), Table Hill, Fisher (Journ., p. 228), Winter Harbour, Fisher (Journ., p. 235), Hennessey (App. Arctic), Cape Richards, Richards (Furth. Papers, p. 323); Prince Patrick Island: near Cape Ludlow Rich. M'Clintock (Furth. Papers, p. 572); Emerald Island, M'Clintock (Furth. Papers, p. 575); Byam Martin Island: Cape Gillman, M'Clintock (Add. Papers, p. 181); Bathurst Island: Cape Clerke, Cape Fleetwood, and Rendezvous Bluff, Richards (Furth. Papers, p. 317, 333, etc.), Cracroft Sound, Osborn (Furth. Papers, p. 234), Cape Lady Franklin, Osborn (Furth. Papers, p. 127, 237), Lyall (Furth. Papers, p. 145); Harvey Island, Lyall (Furth. Papers, p. 174), Cator Harbour, Osborn (Furth. Papers, p. 193); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); Griffiths Island, King (Corresp. & Proc., p. 128), Osborn (Stray leaves, p. 234), Markham (Add. Papers, p. 269); Ellef Ringnes Island, Isachsen (ex Simmons, l. c.); North Devon: Powell Creek (KH), »Wellington Channel» (KH), Northumberland Sound (KH), Lyall, Beechey Island, Lyall (KH, SH), Pullen (KH), M'Cormick (Voyages, I, p 81), Caswalls Tower, Baring Bay, M'Cormick (l. c., p. 86, 127), Mount Belcher, Cape Hawes, Cape Vera, West Fjord, Simmons (Stray Contr.), Castle Island and Devils Isle, Simmons (l. c.); North Kent, Simmons (l. c.);

Heiberg Island: Hyperite Point, Rens Fjord, and Big Island in Heureka Sound, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland: extremely common, Hayes, Hart, Greely, Wetherill, Stein, Bay, Isachsen, Simmons; Bartlett (CH), Borden (ex Macoun App. Neptune), Wolf and Goodsell (ex Rydberg, l. c.).

Geographic area. Greenland, arctic parts and mountains to the south in North America, Asia, and Europe.

Hooper observes about the purple Saxifrage »abundant everywhere that we landed, and always the first plant found in flower», and I think we may look upon it as the most decidedly arctic species of all, almost never lacking even where the conditions are rather averse for any plantlife. Therefore I feel fully justified in having here entered it for rather many localities where only »saxifrage» is recorded. No arctic traveller, I think, has not been able to recognize it.

124. **Saxifraga Aizoon,** Jacq.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf (KH), Kingnait (NHM, KH), Milikdjuak, Niatoling, Taylor (Pl. Baff.), Ponds Bay, Borden (ex Macoun, App. Neptune).

Geographic area. Greenland, northeastern parts of North America, Finnmark, Alps.

125. **Saxifraga tricuspidata,** Rottb.

Distribution. Banks Land: Ballast Beach, Miertsching (KH), Baring Land, M'Clure (KH); Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström, Hansen (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox); [Melville Peninsula: south shore of Fury and Hecla Strait, Parry (ex Hooker, App. Parry II), Igloolik, Parry (NHM, CH), Duckett Cove and Repulse Bay, Parry (CH); Southampton Island: Cape Welsford, Hooper (LS). Duke of Yorks Bay, Parry (CH); Nottingham Island, Bell (NHM, CH)]; Baffin Land: White Strait, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf, Taylor (Pl. Baff.), Kumlien (Plants), Giese (ex Ambronn, Kingua), Cape Searle and Cape Adair, Taylor (l. c.), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Keinooksooke in Cumberland Gulf (coll. ?, 1846, KH), Exeter Fjord, Taylor (KH), Ponds Bay, Lyall (KH), Borden (ex Macoun, App. Neptune); Melville Island, Parry (KH), Sabine (NHM), herb. Menzies (LS), M'Clintock (ex Markham, Life); North Devon: Cape Warrender, Parry (ex Hooker, App. Parry III, NHM). Northumberland Inlet, Sutherland (Journ.); Heiberg Island: Hyperite Point, Big Island in Heureka Sound, Schei (ex Simmons, Stray Contr.); Ellesmereland; rather common. Hart, Greely, Isachsen, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic North America, Rocky Mountains.

126. Saxifraga Hirculus, L.

S. propinqua, Brown, App. Ross I.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH), south shore, Rae (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), east coast, Parry (ex Hooker, App. Parry III); [Melville Peninsula: interior, Rae (Exp.), Neerlo Nakto, Parry (CH), Igloolik, Hooper, Parry (NHM, SH, CH), Barrow River (ex Hooker, App. Parry II); Southampton Island: Cape Welsford, Hooper (LS), Duke of Yorks Bay, Parry (NHM, CH); Mansfield Island, Bell (CH)]; Baffin Land: Scotts Bay, Taylor (KH), Ponds Bay, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Borden (ex Macoun, App. Neptune), Possession Bay, John Ross (ex Brown, App. Ross I), Port Bowen, Parry (NHM, LS); Melville Island, Hoppner (NHM), Beverley (KH), Trevelyan (CH), herb. Menzies (LS), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); North Devon: Cuming Creek, Borden (ex Macoun, App. Neptune), Beechey Island (SH), east side of Wellington Channel, and Northumberland Sound (KH), Lyall, Viks Fjord, Schei (ex Simmons, Stray Contr.); Heiberg Island: Hyperite Point, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland: only found along the southern coast, Simmons.

Geographic area. Arctic and temperate parts of North America, Asia, and Europe, as well as higher mountains to the south, northeastern Greenland.

Everywhere in the american area of this plant it appears as var. *propinqua*, (R. Br.) Simm. — even in NE. Greenland — and perhaps some time its range will be found to be unbroken from the southern islands up there. In some parts of the Archipelago it is very plentiful in all boggy places.

127. Saxifraga flagellaris, Willd.

Leptacea flagellaris, Rydberg, List Peary.

Distribution. Banks Land: Mercy Bay, Miertsching (KH), Ballast Beach, Miertsching (SH), north shore of Baring Land, M'Clure (KH, SH); North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Fury Beach, John Ross (NHM), Markham (KH), (locality ?), Parry (LS, NHM), Port Leopold (?), J. C. Ross (NHM), Limestone Island, Horner (KH); [Melville Peninsula: Winter Island, J. C. Ross (KH) ?]; Melville Island, Hoppner (NHM), Sabine (NHM, KH), Beverley (KH), herb. Trevelyan (CH), herb. Menzies (LS), west of Grassy Cape, M'Clintock (Furth. Papers, p. 578), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); North Devon: Cape Riley, Pullen (KH), M'Clintock (ex Markham, Life), Beechey Island (KH, SH), »Wellington Channel» (KH), Northumberland Sound, Lyall (ex Hooker, Coll.), Caswalls Tower and Baring Bay, M'Cormick (Voyages, I, p. 86, 127), Mount Belcher and Cape Vera, Simmons (Stray Contr.); North Kent, Simmons (l. c.); Heiberg Island: Hyperite Point, Schei (ex

Simmons, l. c.); Ellesmereland: fairly common, Hayes, Hart, Greely, Fosheim, Schei, Simmons; Bartlett (CH), Borden (ex Macoun, App. Neptune), Goodsell and Wolf (ex Rydberg, l. c.).

Geographic area. Northern Greenland, western arctic and subarctic North America, Rocky Mountains, arctic parts and mountains of Asia, arctic Europe.

Hooker says (App. Parry III, p. 124) about this species: »This plant, although found plentifully at Melville Island, does not appear to have been seen by any of the officers during the second voyage.» There lies however, a specimen in the KH which according to the label is collected at Winter Island, but perhaps it is an error in writing for »Winter Harbour». Another specimen, collected by James C. Ross in his expediton 1848—49, most probably is from Port Leopold, as the species is nowhere found in Baffin Land by other collectors. Another specimen of Parry is taken on the mysterious »Low Island.»

128. **Saxifraga aizoides,** L.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); [Melville Peninsula: Igloolik, Edwards. Parry (NHM, KH, CH); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (CH), Cape Welsford, Hooper (LS)]; Ellesmereland; Harbour Fjord, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and temperate North America, Rocky Mountains, arctic parts and mountains of Europe.

129. **Saxifraga hieraciifolia,** Waldst. & Kit.

S. plantaginifolia, Hooker, App. Parry II.

Distribution. Victoria Land: Cambridge Bay, Anderson (KH); [Melville Peninsula: Barrow River (NHM), Igloolik (CH, SH), and Neerlo Nakto (CH), Parry, (locality ?), J. C. Ross (LS)]; Baffin Land: south of Scotts Bay, Taylor (Pl. Baff.).

Geographic area. Northeastern Greenland, arctic and western subarctic North America, arctic parts of Asia and Europe and mountains to the south.

130. **Saxifraga nivalis,** L.

Distribution. Banks Land: Ballast Beach, Miertsching (KH), Baring Land, M'Clure (KH); Victoria Land: Cambridge Bay, Anderson (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström, Hansen (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Fury Beach, Markham (KH), »Regents Inlet», Parry (ex Hooker, App. Parry III); [Melville Peninsula: interior, Rae (Exp.), Neerlo Nakto, Parry (NHM, CH), Igloolik, Parry (NHM, KH, CH, SH), Hooper (LS), Winter Island, J. C. Ross (KH), Duckett Cove, Parry (CH), south shore of Fury and Hecla Strait, Barrow River, Repulse Bay (ex Hooker, App. Parry II)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Kumlien (Plants), Boas

(ex Ambronn, Kingua), Taylor (KH), Kingnait (NHM, KH), Exeter Fjord (KH), Taylor, Scotts Bay and Cape Searle, Taylor (Pl. Baff.), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Ponds Bay, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Port Bowen, Parry (LS, KH, NHM); Melville Island, Parry, Hoppner, Sabine (NHM), Beverley, M'Clintock (KH), herb. Menzies (LS), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic); Lowther Island, M'Clintock (ex Markham, Life); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); Griffiths Island, M'Clintock (ex Markham, Life); North Devon: Cape Riley, Pullen (KH), Beechey Island (KH) and »Wellington Channel», Lyall (ex Hooker, Coll.), Cape Vera and West Fjord, Simmons (Stray Contr.), Viks Fjord, Schei (ex Simmons, l. c.); North Kent, Simmons (l. c.); Ellesmereland: common, Hart, Greely, Wetherill, Isachsen, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic North America, Rocky Mountains, arctic and subarctic parts of Asia and Europe, and mountains to the south.

131. **Saxifraga stellaris,** L.

S. foliolosa, Brown, Chlor. Melv., Hooker, App. Parry II & III, Rae, Exp.

Distribution. King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (ex Ostenfeld, Gjöa Exp.); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset, J. C. Ross (NHM); [Melville Peninsula: interior, Rae (l. c.), (locality ?) Edwards, Parry (KH, NHM), Duckett Cove, Parry (CH)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Kumlien (Plants), Taylor (KH), Kekerten, Taylor (Pl. Baff.); Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.); Melville Island (collector ?, KH); North Devon: West Fjord, Schei (ex Simmons, Stray Contr.); North Kent, Simmons (l. c.); Ellesmereland: rather commonly distributed, but rarely abundant, Hart, Feilden, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic parts as well as mountains to the south in North America, Asia, and Europe.

As generally only the proliferous form (var. *comosa*, Retz.) occurs, it is very easily overlooked, which may account for the many gaps in the distribution, as far as hitherto known. Taylor, however, seems to have found it in the flowering state or in transition to it, as could be expected so far south.

132. **Saxifraga cernua,** L.

Distribution. Banks Land: Mercy Bay, Miertsching (KH, SH), north shore of Baring Land, M'Clure (KH), Ballast Beach, Miertsching (KH); Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH); King William Land: western part, Klutschak (Eskimo, p. 102), Gjöa Harbour, Lindström (CH), [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Fury Beach, Markham (KH), east coast, Parry (NHM), Port Leopold, M'Clintock (ex Markham, Life); [Melville Peninsula: interior, Rae (Exp.), Igloolik, Edwards, Parry (NHM, KH, CH, SH), Neerlo Nakto (CH), Five Hawser Bay (CH), Duckett Cove (CH), Parry, Repulse Bay, Hooper (LS)]; Baffin Land: Tern

Island, Parry (CH), Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf, Taylor (KH, NHM), Keinooksooke (coll. ?, 1846, KH), Kekerten, Kingnait, Taylor (Pl. Baff.), Scotts Bay, Taylor (l. c.), Parry (Journ. I, p. 273), Kivitung, Boas (ex Ambronn, Kingua), Ponds Bay, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Borden (ex Macoun, App. Neptune) Port Bowen. Parry (ex Hooker, App. Parry III); Melville Island, Hoppner (NHM), Sabine (KH, NHM), M'Clintock (KH), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic), Winter Harbour, Beverley (KH); Lowther Island, M'Clintock (ex Markham, Life); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); Griffiths Island, M'Clintock (ex Markham, l. c.); North Devon: Beechey Island, Lyall (KH, SH), Borden (ex Macoun, App. Neptune), »Wellington Channel» (KH), Northumberland Sound (KH, SH), Lyall, Sutherland (Journ.), Mount Belcher, Cape Vera, West Fjord, Castle Island and Devils Isle, Simmons (Stray Contr.); North Kent, Simmons (l. c.); Heiberg Island: Whitsunday Bay, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland: common, Hart, Greely, Simmons; Wolf and Goodsell (ex Rydberg, List Peary).

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic parts of North America, Asia, and Europe, as well as mountains to the south.

About this species Hooper has noted: »not very abundant, but generally met with in our visits to the shore». I think the same may be found to hold good for any part of the Archipelago. Specimens exist also from James C. Ross' expedition in 1848—49, besides several others without indication of locality.

133. **Saxifraga rivularis**, L.

S. hyperborea, Brown, Chlor. Melv.

Distribution. King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (ex Ostenfeld, Gjöa Exp.): [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox); [Melville Peninsula: interior, Rae (Exp.), Igloolik, Parry (NHM, CH), south shore of Fury and Hecla Strait, Duckett Cove (ex Hooker, App. Parry II)]; Baffin Land: Upper Savage Islands, Parry (NHM), Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf, Taylor (Pl. Baff.), Kumlien (Plants), Giese, Boas (ex Ambronn, Kingua), Kingnait, Taylor (KH, NHM), Cape Searle, Scotts Bay, Cape Adair, Taylor (l. c.), Cape Haven, Schuchert & White (ex Holm, Cat.); Melville Island, Sabine (KH, NHM), herb. Menzies (LS); North Devon: Powell Creek, east side of Wellington Channel, Lyall (KH), West Fjord, Schei (ex Simmons, Stray Contr.); Ellesmereland: common, Hart, Greely, Isachsen, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic parts, and mountains to the south in North America, Asia, and Europe.

The varieties distinguished by different authors are of no importance and not taken into consideration here.

134. **Saxifraga groenlandica,** L.; Simm.

S. uniflora, Brown, Clor. Melv.; *S. cæspitosa,* Hooker, App. Parry II & III, Armstrong, Narrat. Taylor, Pl. Baff., Hooker, Coll. & Exp. Fox, Rowlee & Wiegand, Cornell list, Kumlien Plants, Sutherland, Journ., Markham, Cruise, Macoun, App. Arctic, Hennessey, ib., Markham, Life; *S. decipiens,* Ambronn, Kingua, Holm, Cat.; *Muscaria cæspitosa,* Rydberg, List Peary.

Distribution. Banks Land: north shore of Baring Land, M'Clure (KH, SH), Ballast Beach, Miertsching (KH); Victoria Land: Cambridge Bay, Anderson (KH), King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox) Fury Beach, Markham (KH), »Regents Inlet», Parry (ex Hooker, App. Parry III), Limestone Island, Horner (KH); [Melville Peninsula: Neerlo Nakto, Parry (CH), Igloolik, Edwards (NHM), Parry (SH), Hooper (LS), Winter Island, Parry (Journ. II, p. 245), south shore of Fury and Hecla Strait, Barrow River, Parry (CH), Five Hawser Bay (ex Hooker, App. Parry II]; Baffin Land: Tern Island, Parry (ex Hooker, App. Parry II), Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, l. c.), Cumberland Gulf, Taylor (KH), Kumlien (l. c.), Boas (ex Ambronn, l. c.), Cape Searle, Taylor (KH, NHM), Signuia, Schuchert & White (ex Holm, l. c.), Port Bowen, Parry (NHM); Melville Island, Hoppner (NHM), Beverley, M'Clintock (KH), M'Millan (ex Macoun, l. c.), Winter Harbour, Hennessey (l. c.); Lowther Island, M'Clintock (ex Markham, Life); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); Griffiths Island, M'Clintock (ex Markham, Life); North Devon: Powell Creek, Lyall (KH), Beechey Island, Lyall (SH), Pullen (KH, SH), Horner (KH), »Wellington Channel», Lyall (KH, SH), between Beechey Island and Northumberland Sound, Lyall (KH), Mount Belcher, Cape Vera, West Fjord, Castle Island, Devils Isle, Simmons (Stray Contr.); North Kent, Simmons (l. c.); Heiberg Island: Hyperite Point, Big Island, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland: common, Hayes, Hart, Greely, Simmons; Bartlett (CH), Goodsell (ex Rydberg, l. c.).

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic parts of North America, Rocky Mountains, arctic Siberia, northernmost parts and mountains of western Europe.

In most localities the var. *uniflora*, (R. Br.) Simm., is found, but other forms appear also within the area here in question. Among them is the subsp. *exaratoides*, described in my Flora Ellesm. It is indeed rather well distinguished from the main species, and I think many taxonomists would look upon it as a separate species, but here, of course, I cannot keep it separated from *S. groenlandica*. This species lies in the NHM also from James C. Ross' expedition in 1848—49, but it is impossible to make out if the specimen is collected in North Somerset or in Baffin Land. A specimen in the KH is inscribed »N. W. of Cape Cardby, Pullen 1852». Most probably this locality, which I have been unable to find in any map, is situated somewhere in North Devon.

Rosaceae, B. Juss.

135. **Dryas integrifolia,** M. Vahl.

D. octopetala, Taylor, Pl. Baff., Hooker, Coll. & Exp. Fox, Markham, Life.

Distribution. Banks Land: Ballast Beach, Miertsching (KH), Baring Land, M'Clure (KH), Anderson (ex Armstrong, Narrat.); Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH), south coast, Rae (KH); King Willian Land: Gjöa Harbour, Hansen (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), »Regents Inlet», Parry (ex Hooker, App. Parry III); [Melville Peninsula: interior, Rae (Exp.), Neerlo Nakto, Hooper (LS), Igloolik, Parry, Edwards (SH, NHM, CH), Duckett Cove (CH), Repulse Bay (CH), Barrow River, south shore of Fury and Hecla Strait, Parry (ex Hooker, App. Parry II); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (CH); Nottingham Island, Bell (CH)]; Baffin Land: White Strait, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf, (SH), Taylor (NHM, KH), Kumlien (Plants), Giese and Boas (ex Ambronn, Kingua), Exeter Fjord, Taylor (KH), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Cape Searle, Taylor (l. c.), Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.), Navy Board Inlet, Markham (KH), Ponds Bay, Borden (ex Macoun, App. Neptune), Port Bowen, Parry (NHM); Melville Island, Hoppner (NHM), M'Clintock (KH), Beechey (KH), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic), Winter Harbour, Beverley (KH), Hennessey (App. Arctic); Griffiths Island, M'Clintock (ex Markham, Life); Cornwallis Island: Assistance Bay, Sutherland (KH); North Devon: Cuming Creek and Beechey Island, Borden (ex Macoun, App. Neptune), Powell Creek, Lyall (KH), Cape Riley, M'Clintock (ex Markham, Life), Beechey Island, Pullen (KH), Lyall (SH), between Beechey Island and Northumberland Sound, Lyall (KH), Mount Belcher, Cape Vera, West Fjord, Simmons (Stray Contr.), Viks Fjord, Boat Cape, Schei (ex Simmons, l. c.); North Kent, Simmons (l. c.); Graham Island, Schei (ex Simmons, l. c.); Heiberg Island: Hyperite Point, Big Island, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland: very common, Hart, Greely, Bartlett (CH), Bay, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic parts of North America, Rocky Mountains, (White Mountains ?), land of the Chukches.

Besides the specimens recorded above there are several more in the herbaria, especially from Parry's different expeditions but without any note of the locality, and one in the NHM from J. C. Ross' expedition in 1848—49, perhaps from Port Leopold. *D. octopetala* certainly not reaches up to the Archipelago, even if it appears within the arctic part of the Continent.

Dryas octopetala, L.

Distribution. [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)].

Geographic area. Northeastern Greenland, arctic and western North America, arctic parts and mountains of Asia and Europe.

The specimen of Ross represents a form with very small leaves which cannot, however, be referred to the other, commonly spread, species. Thus Boothia comes to form the northeastern boundary of the american area of *D. octopetala*, apart from its Greenland range which must be looked upon as an isolated colony from the european area.

136. **Geum Rossii,** (R. Br.) Ser.

Sieversia Rossii, Brown, Chlor. Melv.

Distribution. Melville Island, J. C. Ross (ex Brown, l. c.) Beverley, Sabine, Beechey (KH).

Geographic area. Western arctic North America, eastern and arctic Asia.

137. **Potentilla pulchella,** R. Br.

P. nivea L. var. *pulchella,* Hooker, Coll. & Exp. Fox; *P. Sommerfeltii,* Rydberg, List Peary.

Distribution. Banks Land: Baring] Land, M'Clure (KH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset; Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Fury Beach (?), Parry (KH); [Melville Peninsula: Igloolik, Parry (NHM, KH, CH), Hooper (LS), Winter Island, Hooper (LS)]; Baffin Land: Murray Maxwell Inlet, Hoppner (ex Parry, Journ. II, p. 453), Ponds Bay, Walker (ex Hooker, Exp. Fox); Melville Island, Sabine (KH); North Devon: Powell Creek (KH), Beechey Island (KH, SH), Northumberland Sound, Lyall (ex Hooker, Coll.), West Fjord, Simmons (Stray Contr.); North Kent, Simmons (l. c.); Heiberg Island: Whitsunday Bay, Skräling Point, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland: rather commonly distributed, Hart, Greely, Simmons; Bartlett (CH), Wolf (ex Rydberg, l. c.).

Geographic area. Greenland, Arctic America, northeastern Asia, Novaja Semlja, Spitzbergen.

The above list of localities certainly gives only an imperfect idea of the distribution of this species which has been in many cases thrown together with *P. nivea*, as has also the following one. A curious fact is that no collector seems to have brought it home from Cumberland Gulf. *P. Sommerfeltii*, Lehm., which Rydberg insists on upholding, is only an insignificant glabrous form.

138. **Potentilla rubricaulis,** Lehm.

P. nivea, Brown, Chlor. Melv. (ex parte), Hooker, App. Parry II (ex p.), Hooker, Coll. (ex p.).

Distribution. Banks Land: Mercy Bay, Miertsching (KH); Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH), Prince Albert Sound, Miertsching (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH): [Melville Peninsula: Barrow River, Parry (KH)]; Melville Island, herb. Menzies (LS); Nort Devon: Cape Riley, Pullen (KH); Heiberg Island: Hyperite Point, Schei (ex Simmons, Stray Contr.); Ellesmereland: eight localities in the south and east, Simmons.

Geographic area. Northern Greenland, arctic and subarctic North America, especially to the west, Rocky Mountains.

The occurrence of this species in Arctic America and Greenland has escaped all previous writers, and was first pointed out by Ostenfeld (Flow. Pl. Cape York) and myself (Flora Ellesm.). It may generally have been taken for *P. nivea*, which is, in fact, a rather rare plant to the north, but as there exist several other confusions also, the records in literature are of no use and I have only inserted in the list such localities as I have seen specimens from.

139. **Potentilla nivea**, L.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet (KH, SH) and Cambridge Bay (KH), Anderson; Baffin Land: Cape Searle, Taylor (KH, NHM), Cumberland Gulf, Taylor (Pl. Baff.), Kumlien (Plants), Kekerten, Milikdjuak, Niatolik, Scotts Bay, Cape Adair, Taylor (l. c.).

Geographic area. Greenland, northern parts and mountains of North America, Asia, and Europe.

Besides from the localities quoted above, *P. nivea* is recorded from several other parts of the Archipelago, but as all available specimens have been found to belong to other species, I have thought best to exclude them altogether. Perhaps also some of the Baffin Land records may rightly belong to other species, as I have only had the opportunity of verifying it from one, viz., Cape Searle. In America, at least, *P. nivea* is decidedly less higharctic than *P. pulchella* and *P. rubricaulis*.

140. **Potentilla Vahliana**, Lehm.

P. nivea, Brown, Chlor. Melv. (ex parte), Hooker, App. Parry II (ex parte).

Distribution. King William Land: Gjöa Harbour, Lindström, Hansen (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM); Melville Peninsula: Igloolik (SH, NHM), Parry, south shore of Fury and Hecla Strait (KH, CH), Parry, Hooper (LS), Barrow River, Parry (CH), Hooper (LS), Repulse Bay, Parry (CH), Duckett Cove, Parry (CH); Southampton Island: Cape Welsford, Hooper (LS)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, (SH), Taylor (KH), Giese (ex Ambronn, Kingua), Cape Searle, Taylor (NHM, KH), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Scotts Bay, Taylor (Pl. Baff.); Melville Island (KH), herb. Menzies (LS); Heiberg Island: Hyperite Point, Schei (ex Simmons, Stray Contr.); Ellesmereland: Goose Fjord at Wolf Valley, Midday Knoll, Ptarmigan Gorge, Gallows Point, Simmons, Discovery Harbour, Hart.

Geographic area. Western Greenland, arctic parts of North America, Rocky Mountains.

Some of the above records are doubtful, as I have seen no specimens, especially I am inclined to think that some part of Ambronns material has represented *P. emarginata* instead, as he speaks of it as occurring »auf kahlen trockenen Felspartien» and mentions differences between the specimens he had to examine.

141. **Potentilla emarginata,** Pursh.

P. nana, Rae, Exp., Armstrong, Narrat., Hooker, Coll., Rowlee & Wiegand, Cornell list; *P. nivea,* Brown, Chlor Melv. (ex parte), Hooker, App. Parry II (ex parte).

Distribution. Banks Land: Ballast Beach, Mercy Bay, Miertsching (KH), Baring Land, M'Clure (KH), Anderson (ex Armstrong, l. c.); [Melville Peninsula: Igloolik, Parry (NHM), Duckett Cove, Parry (CH), interior, Rae (l. c.), ?, J. C. Ross (LS)]; Baffin Land: White Strait, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, l. c.), Cumberland Gulf (KH), Cape Searle (KH), Kekerten, Kingnait, Niatolik, Taylor (Pl Baff.), Ponds Bay, Lyall (KH), Borden (ex Macoun, App. Neptune); Melville Island, Sabine (NMH, KH), M'Clintock (KH), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic), Winter Harbour, Hennessey (App. Arctic); Ellef Ringnes Island, Isachsen (ex Simmons, Stray Contr.); North Kent, Simmons (l. c); Graham and Buckingham Islands, Schei (ex Simmons, l. c.); Heiberg Island: Hyperite Point, Big Island, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland: very common, Hart, Simmons.

Geographic area: Northern Greenland, northern North America, Rocky Mountains, eastern and arctic Asia, Novaja Semlja, Franz Joseph Land, Spitzbergen.

Probably this species is far more commonly distributed then it appears from the above list of localities, and I am inclined to think that it may be found in most places where there is any vegetation to speak of, but it is easily overlooked and will escape a collector who confounds it with the more showy *P. Vahliana.* On the other hand there may be some mistake about those of Taylor's localities from where I have had no specimens for inspection, as this author has not been quite able to keep the *Potentilla*-species separated.

? **Potentilla maculata,** Pourr.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf, Kumlien (Plants); Ellesmereland: Discovery Harbour, Greely (Rep.).

Geographic area. Greenland, arctic and temperate Europe and Asia, Labrador (?).

As *P. maculata* most probably is no american plant at all, I think it is best to exclude the record of Kumlien as I have done in my Flora Ellesm. with that of Greely, notwithstanding its appearance in Greenland.

142. **Potentilla tridentata,** Soland.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf, Niatolik, Milikdjuak, Taylor (Pl. Baff.).

Geographic area. Greenland, arctic and northern temperate America, especially in the eastern parts.

Not having seen any specimens of this plant from Baffin Land, I have been somewhat doubtful about entering it in the list with a number, but there is, certainly, nothing curious about its occurrence there, as it is well in accord with its range on the Continent and in Greenland. Moreover it can hardly be confounded with any other species of the species of the genus, even if a confusion wish *Sibbaldia procumbens* has sometimes taken place.

143. Rubus Chamæmorus, L.

Distribution. King William Land, Klutschak (Eskimo, p. 102).

Geographic area. Southern Greenland, northern parts of North America, eastern and northern Asia, northern and central Europe.

Indeed it seems curious that Klutschak should be the only collector who has brought home this plant, but as it is found at several points along the arctic coast of the Continent, for instance by Beechey, Pullen, Dease, and Simpson, it may easily have passed Simpson Strait, and we must, I think, rely on Willkomm's identification. In the KH there is a specimen, collected according to the label at »Hamilton Inlet, Baffins Bay» by Taylor. As far as I am able to make out, there is no such place in Baffin Land (nor in Greenland), and most probably the plant is from the bay of that name in southern Labrador. From the same place and collector there is another specimen also, lying under *R. arcticus* × *saxatilis*. Focke has identified it with *R. triflorus*, Richards.

Leguminosae, Juss.

144. Lupinus arcticus, S. Watson.

L. perennis, Armstrong, Narrat., Hooker, Coll.

Distribution. Banks Land, Anderson (ex Armstrong, l. c., & Hooker, l. c.).

Geographic area. Western arctic America, Rocky Mountains.

I have seen no arctic specimens, but there can hardly be any mistake about it.

145. Astragalus alpinus, L.

Phaca astragalina, Hooker, Coll.

Distribution. Banks Land: Baring Land (SH); Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM); Melville Peninsula ?, Parry (NHM)], Baffin Land: Ponds Bay, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Borden (ex Macoun, App. Neptune); Melville Island, Sabine (NHM), herb. Menzies (LS), herb. Trevelyan (CH).

Geographic area. Northern parts and mountains to the south in North America, Asia, and Europe.

146. Astragalus aboriginorum, Richards.

Phaca aboriginorum, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.

Distribution. Banks Land: Baring Land, M'Clure (KH), Anderson (ex Armstrong, l. c.); Victoria Land: Cambridge Bay and Minto Inlet, Anderson (KH), Prince Albert Sound, Miertsching (KH).

Geographic area. Arctic and western North America to the Rocky Mountains.

147. **Oxytropis campestris,** (L.) DC.

O. leucantha, Macoun, App. Neptune.

Distribution. Banks Land, Anderson (ex Hooker, Coll.); Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH), south coast, Rae (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Hansen (CH); [Melville Peninsula: south shore of Fury and Hecla Strait, Parry (CH), Repulse Bay, Parry (NHM, KH, CH), Hooper (LS), interior, Rae (Exp.), Igloolik, Edwards (NHM), Winter Island, James C. Ross (KH); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (NHM)]; Baffin Land: Ponds Bay, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Lyall (KH, SH); Borden (ex Macoun, l. c.); Melville Island, herb. Menzies (LS), herb. Trevelyan (KH).

Geographic area. Northern North America, eastern and northern Asia, northern parts and mountains of middle Europe.

Hooper writes on the paper of the specimen which I have identified as *O. campestris:* »found at Duke of Yorks Bay, Repulse Bay, Lyon Inlet, Barrow River, Liddon Island». The plant in question accordingly seems to be rather common in that region, and it is present in the collection of J. C. Ross (LS) also. I cannot, however, assert that all specimens referred here do belong without doubt to the same species. I have, indeed, tried to determine them after Bunge's monograph of the genus and Asa Gray's Revis. Amer. Oxytropis, but it is a very difficult task, as most specimens are very incomplete and often lacking fruit or other important parts. The arrangement of the *Oxytropis*-forms, such as I must leave it here, is only to be looked upon as temporary. The american representatives of the genus certainly stand in great need of a thorough revision which cannot, however, be made without having a larger and more complete material at hand than the old collections afford.

Most of the material I have seen seems to represent the var. *melanocephala* of Hooker, Flora Bor. Amer., I, p. 147, which accordingly to Ostenfeld, Gjöa Exp., p. 20, is the same as the *O. leucantha* of Asa Gray (l. c., p. 5). But besides there are other specimens, representing, or at least approaching to var. *sordida*, (Willd.) Wahlenb. Bunge looks upon this as good species, belonging to another tribe than *O. campestris*, and he may be right, but when the material is incomplete, they are impossible to separate. These *sordida*-like forms seems to be rather common on the Continent, especially to the west. As for the Melville Island specimens, there is the curious fact that Rob. Brown has only one *Oxytropis* in his list (Chlor. Melv.), viz., his new species *O. arctica.* Also *O. campestris* is not represented from that region neither in the NHM nor at Kew. Now there might be some confusion about the Menzies and Trevelyan specimens mentioned above, but a new difficulty arises from the fact that Macoun in App. Arctic mentions only one species from Melville Island in the collection of M'Millan, and that is *O. Bellii*, a new species described by N. L. Britton. I shall have to come back to this immediately.

148. Oxytropis Bellii, (Britt.) Macoun.

Spiesia Oxytropis Belli, Britton, in Macoun, Contr. Canad. Bot.; *S. Belli*, Britton & Brown, Ill. Flora.

Distribution. [Mansfield Island, Bell (ex Macoun, App. Arctic)]; Melville Island, M'Millan (ex Macoun, App. Arctic), Winter Harbour, Hennessey (App. Arctic).

Geographic area. Eastern arctic and subarctic North America.

I have only after long hesitation resolved upon keeping up this name for a separate species, as I am quite convinced about its having reference to a form that I have not separated from *O. campestris* in the London collection. The only striking character which Britton mentions in the original description, is that the leaves are instructed with »verticillate» leaflets, and according to the figure in Britton & Brown, l. c., II. p. 309, this should be a rule without exception. But the figure in question is exceedingly bad even for that book, so that I should probably not have thought of keeping up the species-name, had not Macoun in App. Arctic given a new and better representation of it. As for the arrangement of the leaflets three or four together on the rachis, this character is used by Bunge (Sp. gen. Oxytropis) for the definition of his section *Baicalia*, and it may be a good mark of distinction. Occasionally three leaflets may, however, be found together in species of other sections also, and as the plate of Macoun shows, the quaternate arrangement is not the usual in the leaves of the plant in question, as the figure of Britton gives at hand, but the leaflets are placed three, four, or perhaps more often still two, together.

When I was inspecting the London collections, I was not aware of any new species being recorded in Bernier's Report from Melville Island, and such a circumstance as the »verticillate» leaves I may have easily enough overlooked in the small and not especially well preserved specimens I refered to *O. campestris*. Therefore I am afraid I introduce the same plant under two names for Melville Island. That, however, cannot be helped at present, and certainly not all *O. campestris* from Arctic America can be identified with the *O. Bellii*. Very curious it is also that the Bernier-expedition has found only this species in Melville Island and not the *O. arctica*, founded on material collected there, the more so as it is recorded from Winter Harbour where such a plant should have been too conspicuous to have been overlooked by Parry and his officers. The only explanation I can think of, is that the first collectors must have looked upon all *Oxytropis* as belonging to one species, and that Brown has only had part of the material brought home at his disposal when he established *O. arctica* and let it stand as the only species in Chlor. Melv.

A thorough revision of the american *Oxytropis* perhaps will some time help to clear up the curious points in their distribution in the Arctic Islands, such as it

appears now. Among these I may especially point out the occurrence of no less than four species in Melville Island — two of them entirely cut off from their continental area — and the appearance of *O. campestris* at Ponds Bay — without a single locality in other parts of Baffin Land. Thus a certain interest attaches to the species of this genus from a geographical point of view, notwithstanding none of them has reached any high northern localities.

149. **Oxytropis arctica,** R. Br.

O. uralensis var. *arctica*, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.; *O. uralensis*, Hooker, App. Parry II, Rae, Exp.

Distribution. Banks Land: Baring Land, M'Clure (KH, SH), Anderson (ex Armstrong, l. c.), Mercy Bay, Miertsching (KH); Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay. Anderson (KH), south coast, Rae (KH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM); Melville Peninsula: Repulse Bay, Parry (ex Hooker, App. Parry II). Igloolik, Edwards (NHM); Southampton Island: Cape Welsford, Hooper (LS)]; Melville Island, Sabine (KH), herb. Trevelyan (CH), herb. Menzies (LS).

Geographic area. Arctic North America, especially to the west.

I have thought best to follow Asa Gray in using Brown's name for the plant which has by some authors been identified with the *O. uralensis* of the old world. But certainly Brown has had more than one species in his material as appears from the specimens now kept in the different herbaria. His description, however, seems best in accords with this. As for the localities, I may add that Hooper (LS) writes about it: »found at Duke of Yorks Bay, Repulse Bay, and at Liddon Island», and that in Klutschak's list from King William Land there is inserted an *O. arctica* which may perhaps be the same as is in question here, even if the name may as well have been used for one of the following.

150. **Oxytropis nigrescens,** (Pall.) Fisch.

Distribution. Melville Island, Beverley, M'Clintock (KH).

Geographic area. Western arctic North America, eastern and northern Siberia.

This species probably has formed part of the material for Brown's *O. arctica*, as specimens from Melville Island exist. The *O. nigrescens* of Hooker, Coll., is the following species and no specimens are to be found from Banks or Victoria Lands, but most probably the plant must grow there also.

151. **Oxytropis arctobia,** Bunge.

O. nigrescens, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.; *O. arctica* var. *uniflora*, Hooker, App. Parry II.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Hansen (CH): [Boothia Felix ?, John Ross (NHM); Melville Peninsula: south shore of Fury and Hecla Strait, Parry

(CH), Barrow River, Parry (NHM), Hooper (LS), Igloolik and Winter Island, Edwards (NHM)].

Geographic area. Arctic North America.

This beautiful little plant seems to be restricted to rather a small area, comprising only the middle part of the arctic coast of the Continent and the southernmost islands. There is, indeed, a specimen in the KH (herb. Trevelyan) that is very like it, but it is deficient and may belong to *O. nigrescens*. This species certainly not occurs in Melville Island, or it would not have escaped the collectors of the material for the Chlor. Melv. But there Brown mentions it only at the end as a variety found in Parry's second expedition.

152. **Hedysarum alpinum,** L.

H. boreale, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH).

Geographic area. Northern parts of North America, southern Siberia.

153. **Hedysarum Mackenzii,** Richards.

Distribution. Banks Land: Ballast Beach, Miertsching (KH), Baring Land, Anderson (ex Armstrong, Narrat.); Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH).

Geographic area. Northern parts of North America, eastern Siberia.

Linaceae, Dum.

154. **Linum perenne,** L.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH).

Geographic area. Northern North America, arctic and temperate Asia, central Europe.

Empetraceae, Nutt.; Lindl.

155. **Empetrum nigrum,** L.

Distribution. North Somerset: Port Leopold, M'Clintock (ex Markham, Life); [Melville Peninsula: south shore of Fury and Hecla Strait, Parry (CH), Barrow River, Parry (NHM), Duckett Cove, Parry (CH), loc.?, J. C. Ross (LS); Nottingham Island, Bell (ex Macoun, Cat.)]; Baffin Land: common, Taylor (Pl. Baff.), Cumberland Gulf, Kumlien (Plants), (coll.?, SH), Giese (ex Ambronn, Kingua), Keinooksooke (coll.?, KH); North Devon: Northumberland Inlet, Sutherland (Journ.); Heiberg Island: Hyperite Point, Schei (ex Simmons, Stray Contr.); Ellesmereland: Cape Sabine, Hart, Lastrea Valley, Cape Viele, Twin Glacier Valley, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and temperate parts of North America, Asia, and Europe, subarctic South America and southern Andes.

Onagraceae, Juss.; Lindl.

156. **Chamænerium latifolium,** (L.) Sweet.

Epilobium latifolium, Hooker, App. Parry II & III, Rae, Exp., Sutherland, Journ., Armstrong, Narrat., Taylor, Pl. Baff., Hooker, Exp. Fox & Coll., Kumlien, Plants, Ostenfeld, Gjöa Exp., Macoun, App. Neptune.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH), south coast, Rae (KH); King William Land, Klutschak (Eskimo), Gjöa Harbour, Lindström, Hansen (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Fury Beach (?), J. C. Ross (ex Hooker, App. Parry III); [Melville Peninsula: Igloolik, Edwards (NHM). Duckett Cove, Parry (NHM), Repulse Bay, Hooper (LS), Five Hawser Bay, Parry (CH), Lyon Inlet (ex Hooker, App. Parry II), interior, Rae (l. c.)]; Baffin Land: Upper Savage Islands. Hooper (note, LS), White Strait, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf, Taylor (l. c.), Kumlien (l. c.), Giese (ex Ambronn, Kingua), »Keinooksooke» (coll.?, KH), Cape Searle (NHM, KH), Exeter Fjord (KH), Scotts Bay, Taylor (l. c.), Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.), Ponds Bay, Borden (ex Macoun, l. c.), Port Bowen, J. C. Ross (ex Hooker, App. Parry III); North Devon: Northumberland Inlet, Sutherland (l. c.); Heiberg Island: Whitsunday Bay, Schei (ex Simmons, Stray Contr.); Ellesmereland: rather common in the Archaean region, Hart, Greely, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern North America, Rocky Mountains, northern Asia and mountains to the south, arctic Europe, Iceland.

As noted by several travellers, this plant is often found only sterile, and may then easily be overlooked, but that hardly accounts for its total absence from all lists from the northwestern islands. The actual cause, I think, is to be sought in its shunning the Silurian limestone.

157. **Chamænerium angustifolium**, (L.) Scop.

Epilobium angustifolium, Taylor, Pl. Baff.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf (NHM, KH), north side of Winter Harbour, Kingnait, Taylor (l. c.).

Geographic area. Greenland, arctic and temperate North America, Asia, and Europe.

158. **Epilobium anagallidifolium,** Lam.

E. alpinum, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH).

Geographic area. Greenland, (western?) arctic North America, arctic Siberia, arctic parts and mountains of Europe.

The range of this species in America and Asia is as yet very incompletely known, as other constituents of the collective *E. alpinum*, L., also occur there.

? Epilobium alsinifolium, Vill.

Distribution. [Boothia Felix ?, JOHN ROSS (NHM)].

Geographic area. Rocky Mountains (?), Iceland, Faeroes, mountains of Europe.

I have introduced the specimen of Ross in the list under this name on the authority of HAUSSKNECHT, who has named it so, but I should be more inclined to take it for *E. anagallidifolium,* the more so as it seems very doubtful if *E. alsinifolium* occurs in America at all.

Halorrhagidaceae, R. Br.; Lindl.

159. Hippuris vulgaris, L.

Distribution. Victoria Land: Cambridge Bay, ANDERSON (KH); Baffin Land: Cumberland Gulf, Kekerten Islands, TAYLOR (NHM, KH).

Geographic area. Greenland, arctic and temperate North America, Asia, and Europe.

Pyrolaceae, Dum.

160. Pyrola rotundifolia, L.

P. grandiflora, AMBRONN, Kingua; *P. pumila,* MACOUN, App. Neptune.

Distribution. [Boothia Felix ?, JOHN ROSS (NHM); Melville Peninsula: Five Hawser Bay, PARRY (NHM), Duckett Cove, PARRY (NHM, CH), interior, RAE (Exp.); islands of Hudson Strait, BELL (ex MACOUN, Cat.)]; Baffin Land: Big Island, TARR (ex ROWLEE & WIEGAND, Cornell list), Cumberland Gulf, TAYLOR (KH), KUMLIEN (Plants), GIESE (ex AMBRONN, l. c.), »Keinooksooke» (coll. ?, KH), Kingnait, TAYLOR (NHM, KH), Kivitung, BOAS (ex AMBRONN, l. c.), Ponds Bay, BORDEN (ex MACOUN App. Neptune); North Devon: Northumberland Inlet, SUTHERLAND (Journ.); Ellesmereland: Cape Rutherford, SIMMONS.

Geographic area. Greenland, arctic and temperate North America, Asia, and Europe.

The usual form in which this species appears in the Arctic Islands is the same as generally in the arctic part of America and Asia, viz., var. *grandiflora*, (Rad.) DC., but forms more or less approaching the main one may also be found in the southern part of the area.

Pyrola minor, L.

Distribution. [Melville Peninsula; Igloolik, PARRY (NHM)].

Geographic area. Greenland, arctic and temperate parts of North America, Asia, and Europe.

In App. Parry II Hooker does not mention this species, but he records *P. chlorantha*, Sw., from Duckett Cove. Now that certainly is a mistake likewise as several other records from the Arctic Regions, where the true *P. chlorantha* is never found. In fact, its northern borderline lies considerably farther south.

Ericaceae, Juss.; DC.

161. **Ledum palustre,** L.

Distribution. [Boothia Felix ?, John Ross (NHM); Melville Peninsula: Repulse Bay and vicinity, Parry (NHM), Duckett Cove, Parry (NHM), Red Point in Hoppner Inlet, Parry (Journ. II, p. 83), Five Hawser Bay (ex Hooker, App. Parry II]; Baffin Land: Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf (SH), Taylor, (Pl. Baff.), Kumlien (Plants), Giese & Boas (ex Ambronn, Kingua), Kingnait, Taylor (NHM, KH), Cape Searle, Cape Adair, Scotts Bay, Taylor (l. c.), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Cape Haven, Schuchert & White (ex Holm, Cat.).

Geographic area. Greenland, arctic and temperate North America, Asia, and Europe.

There lies, indeed, in the NHM one specimen that should, according to the label, have been taken at Melville Island by Hoppner, but as it is missing in Brown's Chlor. Melv. and as it is quite inaccordant with its known range that it should grow there, I think a specimen from the second voyage of Parry has been inscribed by mistake as collected in the first. The usual form is the var. *decumbens*, Aiton, which farther to the south, likewise as in Greenland, grades into the main form.

162. **Rhododendron lapponicum,** (L.) Wahlenb.

Distribution. [Melville Peninsula: Five Hawser Bay, Parry (NHM), Lyon Inlet (ex Hooker, App. Parry II)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Kumlien Plants), Taylor (Pl. Baff.), Exeter Fjord, Taylor (KH), Cape Searle, Scotts Bay, Taylor (l. c.).

Geographic area. Greenland, arctic parts and mountains to the south in North America, eastern and arctic Asia, northern Europe.

163. **Loiseleuria procumbens,** (L.) Desv.

Azalea procumbens, Hooker, App. Parry II; *Chamœcistus procumbens*, Rowlee & Wiegand, Cornell list.

Distribution. [Melville Peninsula: Repulse Bay and vicinity, Parry (NHM)]; Baffin Land: Upper Savage Islands, Parry (NHM, CH), Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, l. c.), Cumberland Gulf, (SH), Kumlien (Plants), at the Kingua, Giese (ex Ambronn, Kingua),

Geographic area. Greenland, arctic parts and mountains to the south in North America, Asia, and Europe.

164. **Bryanthus cœruleus**, (L.) Dippel.

Menziesia cœrulea, Taylor, Pl. Baff., *Phyllodoce cœrulea*, Ambronn, Kingua, Holm, Cat.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf, (SH), Taylor (KH), Giese (ex Ambronn, l. c.), Kingnait, Taylor (NHM), Cape Searle, Taylor (l. c.), Cape Haven, Schuchert & White (ex Holm, l. c.).

Geographic area. Greenland, arctic and eastern temperate North America, eastern, central, and northwestern Asia, arctic part and mountains of Europe.

165. **Cassiope tetragona**, (L.) D. Don.

Andromeda tetragona, Hooker, App. Parry II, Rae, Exp., Markham, Life, Parry, Journ. I & II, Lyon, Journ.

Distribution. Banks Land: Ballast Beach, Miertsching (KH), Baring Land, M'Clure (KH), Anderson (ex Armstrong, Narrat.); Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); King William Land: western side, Klutschak (Eskimo), Gjöa Harbour, Lindström (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox); [Melville Peninsula: south shore of Fury and Hecla Strait (CH), Barrow River (CH), Lyon Inlet (NHM), Duckett Cove (NHM, CH), Five Hawser Bay (CH), Parry, Repulse Bay, Rae (KH), Parry (CH), Igloolik, Parry (SH), Winter Island, J. C. Ross (KH), Brooks Bluff (p. 62), Red Point in Hoppner Inlet (p. 83), between Cape Wilson and Barrow River (p. 261), Bouverie Islands (p. 308), Coxe Islands (p. 333), Parry (Journ. II); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Hooper (LS), Parry (CH); islands of Hudson Strait, Bell (ex Macoun, Cat.)]; Baffin Land: Gifford River, Hoppner (ex Parry, l. c., p. 453), Upper Savage Islands, Parry (l. c., p. 18), Lyon (Journ., p. 32), White Strait and Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf, (SH), Taylor (Pl. Baff.), Kumlien (Plants), Giese & Boas (ex Ambronn, Kingua), Kingnait, Taylor (NHM, KH), Exeter Fjord, Taylor (KH), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.), Observation Island, Parry (Journ. I, p. 283), Navy Board Inlet, Lyall (SH, KH), Ponds Bay, Lyall (KH), Borden (ex Macoun, App. Neptune); Melville Island, Parry (ex Brown, Chlor. Melv.), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic,) Bushman Cove M'Clintock (Add. Papers, p. 171); North Devon: »Lancaster Sound», Walker (ex Hooker, Exp. Fox), Beechey Island and Northumberland Sound, Lyall (KH), Viks Fjord, Schei (ex Simmons, Stray Contr.); Heiberg Island: Hyperite Point, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland: many localities, especially in the Archaean territory, rather scarce in the western sandstone districts and very rare on limestone, Hart, Greely, Isachsen, Simmons; Bartlett (CH).

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic North America, Rocky Mountanins, Siberia southwards to the Baical, northernmost parts of Europe.

Hooper (LS) notes this plant as »abundant throughout the Arctic Regions», and similar expressions may be found in several journals and papers. Moreover Rae in the Melville Peninsula, Taylor in Baffin Land, and other travellers, have used it for fuel, and even so far north as in the Hayes Sound region of Ellesmereland it forms heaths of considerable extent, but nevertheless it must not be inferred, that it is a common species throughout the whole Arctic Archipelago, as, in fact, it is practically lacking all over the district of Silurian limestone.

166. **Cassiope hypnoides,** (L.) D. Don.

Distribution. Baffin Land: Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf (SH), Giese (ex Ambronn, Kingua), Kumlien (Plants), Kingnait (NHM), Kekerten, Niatoling, Cape Searle (CH), Scotts Bay, Taylor (Pl. Baff.).

Geographic area. Greenland, northeastern North America and White Mountains of New Hampshire, Ural region and northernmost parts of Europe.

167. **Arctostaphylos alpina,** (L.) Spreng.

Arbutus alpina, Hooker, Coll., Hooker. App. Parry II.

Distribution. Banks Land: Ballast Beach, Miertsching (KH), Baring Land, M'Clure (KH); Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH), Prince Albert Sound, Miertsching (KH), south coast, Rae (KH); [Melville Peninsula: Five Hawser Bay, Parry (NHM), Lyon Inlet and vicinity, Edwards (NHM)]; Baffin Land: Cumberland Gulf (SH), Kumlien (Plants), Giese & Boas (ex Ambronn, Kingua), A. Markham (ex Macoun, Cat.), »Keinooksooke» (Coll. ?, KH), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.). Cape Haven, Schuchert & White (ex Holm, Cat.); North Devon: Northumberland Inlet, Sutherland (Journ.).

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic North America, Rocky Mountains, eastern and northern Asia, northern parts and mountains of central Europe.

? **Arctostaphylos uva ursi,** (L.) Spreng.

Arbutus uva ursi, Hooker, App. Parry II.

Distribution. Melville Peninsula ?, Edwards (ex Hooker, l. c).

Geographic area. Greenland (a single locality), northern North America, temperate Asia and Europe.

This species is mentioned by Hooker as collected in Parry's second voyage, but I have not found the specimen. I have, however, seen another one, brought home by Pullen from the western part of the Arctic coast.

168. **Vaccinium uliginosum,** L.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH), south coast, Rae (KH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM); Melville Peninsula: Five Hawser Bay, Parry (NHM, CH), Duckett Cove, Parry (CH), Repulse Bay and south shore of Fury and Hecla Strait (ex Hooker, App. Parry II), islands of Hudson Strait,

Bell (ex Macoun, Cat.)]; Baffin Land: White Strait, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf, (SH), Kumlien (Plants), Boas (ex Ambronn, Kingua), »Keinooksooke» (coll. ? KH), A. Markham (ex Macoun, l. c.), Kingua, Giese (ex Ambronn, l. c.), Cape Haven, Schuchert & White (ex Holm, Cat.), Exeter Fjord, Taylor (KH), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.), Ponds Bay, Lyall (KH), Borden (ex Macoun, App. Neptune); North Devon: Northumberland Inlet, Sutherland (Journ.); Ellesmereland: rather common in the Archaean district, but rare outside it, Hart, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and temperate parts of North America, Asia, and Europe.

All arctic american specimens may be referred to var. *microphyllum*, (Lange) Nath., which is, however, continually connected with the type.

Diapensiaceae, Lindl.

169. **Diapensia lapponica,** L.

Distribution. Baffin Land: Upper Savage Islands, Parry (NHM), Bell (ex Macoun, Cat.), south coast, Tarr (ex Rowle & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf, Kumlien (Plants), Giese & Boas (ex Ambronn, Kingua), Exeter Fjord and Cape Searle, Taylor (KH), Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.), Kivitung, Boas (ex Ambronn, l. c.); Ellesmereland: Discovery Harbour, Greely.

Geographic area. Greenland, from eastern arctic America down to White Mountains of New Hampshire, northeastern Asia down to Japan, northern Siberia, and northern Europe.

Primulaceae, Vent.

170. **Primula borealis,** Duby.

P. Hornemanniana, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.

Distribution. Banks Land: Ballast Beach, Miertsching (KH), Baring Land, Anderson (ex Armstrong, l. c.).

Geographic area. Northwestern North America, northeastern Asia.

I think Pax (& Knuth, Primulac.) is quite right in keeping this species distinct from the *P. sibirica*, Jacq. of northern Eurasia, as well as from *P. farinosa*, L., which he had formerly united it with, but still I think he has given to *P. farinosa* too wide a range in America At least I have seen no specimens which could be referred to it from the arctic parts, but only from the wooded country (some of them named *P. americana*, Rydb.). Pax (l. c., p. 84—85) mentions no *P. farinosa* or allied species from the coast of the Arctic Sea, but in the London collections there are rather many specimens from different points east of Bering Strait which I am inclined to refer to his subsp. *mistassinica*, or perhaps better still to *P. stricta*, Hornem.

171. **Androsace Chamæjasme,** Host.

Distribution. Banks Land: Baring Land, M'Clure (KH); Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH), south coast, Rae (KH).

Geographic area. Northwestern North America, eastern, central, and northern Asia, mountains of central Europe.

172. **Androsace septentrionalis,** L.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH); Ellesmereland: Discovery Harbour, Bellot Island, and Mount Cartmel in Lady Franklin Bay, Hart, Greely.

Geographic area. Western arctic and temperate America, temperate Asia and Europe.

Plumbaginaceae, Vent.; Lindl.

173. **Statice maritima,** Mill.

S. Armeria, Hooker, App. Parry II, Ostenfeld, Gjöa Exp.; *Armeria arctica,* Hooker, Coll. (ex parte), Armstrong, Narrat. (ex p.); *A. vulgaris,* Taylor, Pl. Baff., Kumlien, Plants.

Distribution. Victoria Land: Cambridge Bay, Anderson (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Hansen (CH); [Melville Peninsula: Duckett Cove (CH), Five Hawser Bay (CH), Repulse Bay (NHM, CH), Parry, Lyon Inlet, Hooper (LS)]; Baffin Land: Cape Searle, Taylor (NHM, KH), Cumberland Gulf, Kumlien (l. c.); Ellesmereland: Fram Fjord, Simmons.

Geographic area. Greenland, northern North America, northern Asia, and most coasts of Europe.

The usual arctic form of this plant is the var. *sibirica*, (Turcz.) Simm. It even in some places goes farther south, and then is not so restricted to the coast as the main form, which has, on the other hand, a somewhat more southernly range, even if it reaches for instance southern Greenland. As the question about the different distribution of the hairs on the calyx is not settled yet, I prefer to keep up *S. maritima* as a species instead of uniting it with *S. Armeria*.

174. **Statice Armeria,** L.

Armeria arctica, Hooker, Coll. (ex parte), Armstrong, Narrat. (ex p.).

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH).

Geographic area. Western arctic and subarctic North America, arctic Siberia, most parts of Europe.

I think the *Armeria arctica* of Wallroth is best placed as a variety of *St. Armeria*, as previously done by Chamisso and Ledebour (sub *Armeria*). With the preceeding it can certainly not be united, or at least it will always, have to be looked upon as a separate variety, even if *St. Armeria* is taken in so wide a sense as to include *St. maritima*. As far as I am able to make out at present, the type

of *St. Armeria* is not present within the range of var. *arctica*, (Wallr.) m., but restricted to Europe, where the variety is only found in the Samoyede Land.

Polemoniaceae, Juss.

175. **Polemonium boreale,** Adams.

P. cæruleum, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.

Distribution. Banks Land: Mercy Bay and Ballast Beach. Miertsching (KH), Baring Land, M'Clure (KH), Anderson (ex Armstrong, l. c.).

Geographic area. Northwestern North America, Siberia, northernmost parts of Europe, northeastern Greenland.

For this species which, when not confounded with *P. cæruleum,* L., has mostly been known under the name of of *P. humile,* Willd., or *P. pulchellum,* Bunge, Brand has in his monograph (Polem. in Engler, Pflanzenreich), taken up the name *P. lanatum,* once used by Pallas (Reise, III, p. 33). Now this is indeed older than any of the other names, but it is a nomen solum, the plant not being entered in the botanical part of the »Anhang». That an unpublished figure exists which Brand (with a ?) refers to it, can hardly justify the use of a name that is not validly published. Consequently we have to go to the next name, that of Adams, 1817. It is published in Descr. plant. min. cogn. in such a manner as to be fairly recognisable, and consequently is to be accepted instead of Willdenow's name from 1819, to which there exists, moreover, an older homonym. The differences which Brand has used for dividing the species in two subspecies seem hardly to warrant such a measure. As for the statements about the northward range of the plant in America, they are rather incomplete, the author being guilty of the same fault as is rather often to be found in modern monographs, viz., a very perfunctory treatment of the distribution of the species. Indeed, it may be quite right not to use the records in literature indiscriminately, but on the other hand large parts of an area ought not to be excluded because the author has accidentally not seen any specimens from them. For the plant here in question Brand seems to know no american localities north of Kotzebue Sound. For phytogeographical purposes such a treatment of the distribution is nearly useless, how meritorius the work may be in other respects. Finally I may mention a specimen in the KH from »Melville Island, comm. Trevelyan» according to the label; certainly it has been wrongly labeled, as no *Polemonium* is mentioned in the Chlor. Melv. of Rob. Brown, and as no other author has any note about its occurrence there.

176. **Phlox Richardsonii,** Hook.

Distribution. Banks Land: Ballast Beach, Miertsching (KH), Baring Land, Anderson (ex Armstrong, Narrat.).

Geographic area. Western arctic North America.

Borraginaceae, Lindl.

177. **Mertensia maritima,** (L.) S. F. Gray.

Lithospermum maritimum, Hooker, App. Parry II; *Stenhammaria maritima*, Holm, Cat.

Distribution. Victoria Land: south coast, Rae (KH); [Melville Peninsula (?): »eastern entrance to Frozen Strait» (Vansittart Island ?), Parry (NHM)]; Baffin Land: Cape Searle, Taylor (KH), Signuia, Schuchert & White (ex Holm, l. c.).

Geographic area. Greenland, arctic and northern temperate shores of North America, Asia, and Europe.

There is a specimen from Parry's second voyage in the KH also, but without indication of locality. The above may as well point to Southampton Island.

Scrophulariaceae, Juss.; Lindl.

178. **Castilleja pallida,** (L.) Kunth.

Distribution. Banks Land: Baring Land, M'Clure (KH), Anderson (ex Armstrong, Narrat.); Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH).

Geographic area. Greenland (?), arctic and northern temperate parts of North America, eastern and arctic Siberia, arctic Europe.

The specimens from the Arctic Islands belong to the var. *septentrionalis*, (Lindl.) Gray, but on the Continent the main form is also found. As for the range of the species, its occurrence in Greenland is rather doubtful.

179. **Euphrasia latifolia**, Pursh.

E. officinalis, Taylor, Pl. Baff.

Distribution. Baffin Land: Kingnait in Cumberland Gulf, Taylor (l. c.).

Geographic area. Greenland, northern parts of North America, Asia, and Europe.

I have thought best to enter Taylor's plant under this name even without seing any specimens, as it is the only one I have seen from the northernmost parts of America and Greenland.

180. **Pedicularis lapponica**, L.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf, Giese (ex Ambronn, Kingua).

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic North America, eastern and arctic Siberia, arctic parts and mountains of northern Europe.

Even without seing the specimens I think we must rely on Ambronn's record, as there nothing astonishing about the appearance in Cumberland Gulf of a common Labrador and Greenland plant, but the records of Hart for Ellesmereland (as well as for N. W. Greenland) are, as I have explained in my Flora Ellesm. (p. 34), certainly

based on some mistake, notwithstanding the existence in the NHM of a specimen that should, according to the label, have been collected at Dobbin Bay in northern Ellesmereland.

181. **Pedicularis sudetica,** Willd.

Distribution. Banks Land: Mercy Bay, Miertsching (KH); Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Hansen (CH); [Melville Peninsula: Repulse Bay, Rae (KH); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (CH)].

Geographic area. Western arctic and subarctic North America, eastern and arctic Siberia, arctic part and mountains of central Europe.

182. **Pedicularis arctica,** R. Br.

P. hirsuta, Hooker, Coll. (ex parte), Armstrong, Narrat. (ex p.); *P. sudetica,* Hooker, Exp. Fox.

Distribution. Banks Land: Mercy Bay, Miertsching (KH): Victoria Land: Cambridge Bay, Anderson (KH), Minto Inlet, Anderson (SH), south coast, Rae (KH); North Somerset: Port Kennedy, Walker (KH); Melville Island, Sabine (NHM, KH), Beverley (KH), Beechey (KH), M'Clintock (KH); Ellesmereland: Lastrea Valley, Eskimopolis, and Cape Viele in Hayes Sound, Simmons.

Geographic area. Northwestern Greenland, western arctic and subarctic North America, eastern arctic and subarctic Asia.

Owing to the confusion of this species with *P. lanata* Cham. & Schl., it is difficult to make out all localities where it is actually found, but I think its area will hardly prove to be much larger than it is given above. For its relations to *P. Langsdorfii*, Stev., I must refer to my Flora Ellesm. To the above list of distribution might perhaps be added as a very doubtful locality Baffin Land: Cape Searle, Taylor, but I prefer to exclude it entirely. Taylor's records are, indeed, in most cases reliable, and he has undoubtedly had a rather keen eye for looking up the flora of the localities he visited, but in his conception of the *Pedicularis*-species he has not been happy. Some of his records I have been able to form an opinion about from specimens in the London collections, as is to be seen under the following species. But as his identifications of the plants of this genus are generally wrong, I have not dared to use his statement about the present species, the more so, as he records it for Danish Greenland also, where it is certainly missing. Nor do I know what he understands by the name of *P. Langsdorfii*, recorded from three places in Baffin Land, as no specimens existed under that name in the London herbaria.

183. **Pedicularis hirsuta,** L.

P. Kanei, Taylor, Pl. Baff.; *P. Nelsonii,* Taylor, l. c.

Distribution. North Somerset: Port Kennedy, Walker (ex Hooker, Exp. Fox), M'Clintock (Narrat., p. 327), Elwyn Inlet, Markham (Cruise); [Melville Penin-

sula: Igloolik, Parry (NHM, CH), Hooper (note, LS), Barrow River, Parry (NHM, CH), Hooper (LS), south shore of Fury and Hecla Strait, Neerlo Nakto, Five Hawser Bay, Parry (ex Hooker, App. Parry II), Repulse Bay, Parry (ex Hooker, l. c.), Rae (Exp.); Nottingham Island, Bell (ex Macoun, Cat.)]; Baffin Land: Upper Savage Island, Parry (CH), Bell (ex Macoun, l. c.), White Strait and Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list), Cumberland Gulf, Taylor (l. c.), Kumlien (Plants), Giese (ex Ambronn, Kingua), Kekerten, Milikdjuak, Taylor (l. c.), Cape Searle, Scotts Bay, Taylor (KH), Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.), Ponds Bay, Lyall (KH), Walker (KH), Borden (ex Macoun, App. Neptune), Navy Board Inlet, Markham (Cruise), Port Bowen, Parry (ex Hooker, App. Parry III); Melville Island, M'Clintock (KH); North Devon: »Lancaster Sound», Walker (KH), Cuming Creek, Borden (ex Macoun, l. c.), between Beechey Island and Northumberland Inlet, Lyall (KH); North Kent, Simmons (Stray Contr.): Heiberg Island: Hyperite Point, Schei (ex Simmons, l. c.); Ellesmereland; rather common, Hart, Feilden, Simmons; Borden (ex Macoun, App. Neptune), Bartlett (CH).

Geographic area. Greenland, arctic North America, Siberia, arctic Europe, mountains of Scandinavia.

There may perhaps be some mistake about the specimen recorded above from Melville Island, as the species is missing in Brown's Chlor. Melv., and as its appearance there is not well in accord with its principally eastern range.

184. **Pedicularis lanata**, Cham. & Schlecht.

P. hirsuta, Hooker, Coll. (ex parte), Armstrong, Narrat. (ex p.), Taylor, Pl. Baff., Hooker, Exp. Fox (ex p.).

Distribution. Banks Land: Mercy Bay, Miertsching (KH); Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Hansen (CH); North Somerset: Port Kennedy, Walker (KH); [Melville Peninsula: south shore of Fury and Hecla Strait, Parry (CH), Repulse Bay, Rae (KH)]; Baffin Land: Big Island, Tarr (ex Rowlee & Wiegand, Cornell list); Melville Island, herb. Trevelyan (KH), M'Millan (ex Macoun, App. Arctic), Winter Harbour, Hennessey (App. Arctic); Ellesmereland: Muskox Fjord, Harbour Fjord, and Fram Fjord, on the southern coast, Simmons, Discovery Harbour in the north, Hart, Greely, but missing on the eastern coast (Simmons).

Geographic area. Greenland, arctic and western subarctic North America, Rocky Mountains, eastern and arctic Asia to the northern Ural, Novaja Semlja, Spitzbergen.

185. **Pedicularis flammea**, L.

Distribution. [Boothia Felix ?, John Ross (NHM); Melville Peninsula: Five Hawser Bay, Parry (NHM, CH); Mansfield Island, Bell (ex Macoun, Cat.)]; Baffin Land: Kivitung, Boas (ex Ambronn, Kingua).

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic North America, arctic Russia, mountains of northern Scandinavia.

186. **Pedicularis capitata,** Adams.

P. Nelsonii, Hooker, App. Parry II.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH), south coast, Rae (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Hansen (CH); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]: North Somerset: Port Kennedy, Walker (KH); [Melville Peninsula: Neerlo Nakto, Parry (NHM), Duckett Cove, Parry (CH), Igloolik (ex Hooker, l. c.); Southampton Island: Duke of Yorks Bay (ex Hooker, l. c.)] Melville Island, herb. Trevelyan (KH); Heiberg Island: Hyperite Point, Schei (ex Simmons, Stray Contr.); Ellesmereland: rather common, Hart, Greely, Simmons.

Geographic area. Northwestern Greenland, arctic America and Bering Sea region, Kamtshatka and eastern arctic Siberia.

The Trevelyan specimen mentioned above may perhaps not be from Melville Island, as the species is entirely absent from as well the collection of the first Parry-expedition, as also from that of M'Millan, but on the other hand a station there would partly fill the gap between its southern area and that in Ellesmereland.

Campanulaceae, Juss.

187. **Campanula rotundifolia,** L.

C. linifolia, Taylor, Pl. Baff.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf, Taylor (KH), Kumlien (Plants), Kingnait, Taylor (KH), Cape Searle (NHM) and Scotts Bay, Taylor (l. c.).

Geographic area. Greenland, arctic and northern temperate North America and Asia, all over Europe.

188. **Campanula uniflora,** L.

C. linifolia, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); [Melville Peninsula: Five Hawser Bay, Parry (NHM), Duckett Cove, Parry (CH), Hooper (LS); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Hooper (note, LS)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Taylor (Pl. Baff.), Kumlien (Plants), Cape Searle (KH, NHM), Exeter Fjord (KH), Cape Adair, Taylor (l. c.), Kivitung, Boas (ex Ambronn, Kingua), Signuia, Schuchert & White (ex Holm, Cat.), Ponds Bay, Borden (ex Macoun, App. Neptune); Melville Island, Parry (ex Brown, Chlor. Melv.); Ellesmereland: Harbour Fjord, Fram Harbour, Cape Rutherford, Simmons.

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic North America, Rocky Mountains, eastern arctic and subarctic Asia, Novaja Semlja, Spitzbergen, Scandinavian mountains.

Hooper (LS) mentions this species also from Lyon Inlet, and adds »not plentiful». In the KH there is a specimen from one of Parry's voyages without note about the locality; perhaps it may be from Melville Island, at least no other specimens confirms the record in the Chlor. Melv. It is, however, very probable that the plant occurs there. As I have only seen a single *Campanula*-specimen from the voyage of the »Enterprise», I think Hooker must by an error in writing have put in the name quoted above in the list.

Compositae, Adans.

189. **Erigeron compositus,** Pursh.

Distribution. Banks Land: Baring Land, M'Clure (KH); Melville Island, Parry ? (KH); Ellesmereland: Discovery Harbour in Lady Franklin Bay, Hart, Greely.

Geographic area. Northern Greenland, western arctic and subarctic America, Rocky Mountains.

The undetermined species of *Erigeron* in Hooker's Coll. doubtless is the present one. As for the Melville Island specimen, it seems to belong to the collections of Parry's first voyage, and even if it is wanting in Brown's list, its occurrence there must seem very probable.

190. **Erigeron uniflorus,** L.

Distribution. Banks Land, Anderson (ex Hooker, Coll., & Armstrong, Narrat.), Ballast Beach, Miertsching (KH); Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (ex Hooker, l. c., & Armstrong, l. c); [Melville Peninsula: Winter Island, Parry (NHM), Lyon Inlet, Hooper (LS), Five Hawser Bay, Parry (NHM, CH), Repulse Bay (ex Hooker, App. Parry II), interior, Rae (Exp.)]; Baffin Land: Cumberland Gulf, Kingnait (NHM), Cape Searle, Cape Adair, Scotts Bay, Taylor (Pl. Baff.); Ellesmereland: Discovery Harbour, Hart, Greely.

Geographic area. Greenland, northern North America, Rocky Mountains, northern parts and mountains of central Asia and Europe.

I have only after some hesitation resolved upon using the Linnean name of this plant in its original sense. For doing so I have, however, two rather good reasons, viz., firstly that I am not convinced about the specific value of the forms which have been separated from it, and secondly that I could not put in their right place such records, as I have had no occasion to verify by inspection of specimens. The fact that *E. eriocephalus*, J. Vahl, and also *E. unalashkensis*, (DC.) Vierh., if these are really different, seem to be spread within the are of *E. uniflorus* all around the pole, and found together in many places, in my opinion speaks against their right to be looked upon as species, or at least no phytogeographical interest seems to attach to them. If they should be separated, most arctic american specimens would, I think, go to *E. eriocephalus*.

? **Erigeron borealis,** (Vierh.) Simm.

Distribution. Baffin Land: Ponds Bay, WALKER (ex HOOKER, Exp. FOX).

Geographic area. Southern Greenland, northern Europe.

HOOKER (l. c., p. 83) records *E. alpinus*, L., but no specimen was found to bear out this very improbable statement. Moreover MACOUN has (Cat., p. 547) transferred all american records to other species, which is doubtless right. Most probably the record should go to *E. uniflorus*.

191. **Antennaria alpina,** (L.) Gaertn.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, ANDERSON (KH); [Boothia Felix ?, JOHN Ross (NHM); Melville Peninsula: Duckett Cove, PARRY (NHM), south shore of Fury and Hecla Strait (ex HOOKER App. PARRY II)]; Baffin Land: Upper Savage Islands, BELL (ex MACOUN, Cat.), Cumberland Gulf, TAYLOR (Pl. Baff.), KUMLIEN (Plants), Kingnait (KH, NHM), Kekerten, Milikdjuak, TAYLOR (l. c.); Melville Island, J. C. Ross (NHM), herb. MENZIES (LS); Ellesmereland: mouth of Flagler Fjord, SIMMONS.

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic North America, Rocky Mountains, arctic parts and mountains of Asia and Europe.

192. **Gnaphalium norvegicum,** Gunn.

G. sylvaticum, TAYLOR, Pl. Baff.

Distribution. Baffin Land: Cumberland Gulf, Cape Searle, Scotts Bay, Cape Adair, TAYLOR (l. c.).

Geographic area. Greenland, Labrador and adjacent parts of America, temperate Siberia, northern Europe,

I have not been able to look up any specimens of this plant from TAYLOR's collections, but as a mistake is hardly possible, and as it is distributed in Labrador as well as in western Greenland up to lat. 72°, I do not hesitate about its right to a place in the flora of Baffin Land.

193. **Matricaria inodora,** L.

Pyrethrum inodorum, RAE, Exp.; *Chrysanthemum grandiflorum,* HOOKER, App. PARRY II.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, ANDERSON (KH); King William Land: Gjöa Harbour, LINDSTRÖM (ex OSTENFELD, Gjöa Exp.); [Melville Peninsula: Repulse Bay, PARRY (NHM), Igloolik, PARRY (NHM), Neerlo Nakto (ex HOOKER, l. c.), interior (?), RAE (l. c.); Mansfield Island, BELL (ex MACOUN, Cat.)]; Baffin Land: Tern Island, HOOPER (LS), PARRY (ex HOOKER, l. c.).

Geographic area. Southernmost parts of Greenland, northern North America, northern Asia, all over Europe.

OSTENFELD (l. c., p. 25) proposes to call the arctic american form var. *grandiflora*, and to include what is called var. *phæocephala*, Rupr., and var. *borealis*,

Hartm., in Europe. As the name of Hooker is the oldest for the northern form, which seems to be quite identical in America and Eurasia, his combination is doubtless the right name for the plant in question. In America only this form seems to be indigenous according to Macoun (l. c., p. 254). The name »Fern Bay», used both by Hooker and Ostenfeld, is owing to a mistake. The »T» in »Tern Island» is in many labels written so as to make the error very easily explained, and there is no such place in Parry's maps as »Fern Island» or »Fern Bay». Tern Island is a small islet lying off the mouth of Fury and Hecla Strait nearest the Baffin Land coast.

194. **Chrysanthemum integrifolium,** Richards.

Leucanthemum integrifolium, Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH), south coast, Rae (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström (CH), [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: Port Kennedy, Walker (KH), Fury Beach (?), Parry (NHM, LS, KH); [Melville Peninsula: Winter Island, Parry (NHM), Repulse Bay, Hooper (LS), Five Hawser Bay, Parry (NHM); Southampton Island: Duke of Yorks Bay, Parry (NHM, CH); Nottingham Island, Bell (ex Macoun, Cat.)].

Geographic area. Arctic and subarctic North America, especially to the west, eastern arctic and subarctic Asia.

195. **Artemisia borealis,** Pall.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); Baffin Land: Upper Savage Islands, Parry (NHM), Kingnait in Cumberland Gulf, Taylor (KH, NHM).

Geographic area. Greenland, arctic and northern temperate North America, Rocky Mountains, in Asia down to the Altai, Novaja Semlja.

196. **Petasites frigida,** (L.) Fr.

Tussilago corymbosa, Brown, Chlor. Melv.; *Nardosmia corymbosa,* Hooker, Coll., Armstrong Narrat.

Distribution. Banks Land: Mercy Bay, Miertsching (KH); Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); Melville Island, Sabine (NHM, KH), Parry (NHM), J. C. Ross (NHM), Beverley (KH), herb. Menzies (LS).

Geographic area. Western arctic and subarctic North America, northern Siberia, northernmost parts of Europe.

197. **Arnica alpina,** (L.) Olin.

A. montana, Brown, Chlor. Melv., Rae, Exp., Taylor, Pl. Baff.; *A. angustifolia,* Hooker, Coll., Armstrong, Narrat.

Distribution. Banks Land: Mercy Bay, Miertsching (KH); Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH); North Somerset: Port Leopold, J. C. Ross (KH);

[Melville Peninsula: between Repulse Bay and Cape Lady Pelly, Rae (Exp.)]; Baffin Land: Cumberland Gulf. (SH), Taylor (l. c.), Giese (ex Ambronn, Kingua), Exeter Fjord, Taylor (KH), Cape Searle, Taylor (KH, NHM), Ponds Bay, Borden (ex Macoun, App. Neptune); Melville Island, James C. Ross (NHM), Beechey (KH); Ellesmereland: Seagull Rock in Harbour Fjord, Simmons, Bellot Island in Lady Franklin Bay, Hart, Greely.

Geographic area. Greenland, arctic and subarctic North America, northern Siberia, northernmost parts of Europe.

As I have previously pointed out (Flora Ellesm., p. 23) the form from western North America (Rocky Mountains and prairie region) is not to be united with the true *A. alpina*, at least it must be looked upon as a very distinct variety. This seems also to be the opinion of Macoun (Cat., p. 262).

198. **Senecio palustris**, (L.) Hook.

Cineraria congesta, Brown, Chlor. Melv., Hooker, App. Parry II & III.

Distribution. Banks Land: Mercy Bay, Miertsching (KH); Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH); King William Land, Klutschak (Eskimo, p. 102); [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; North Somerset: »Regents Inlet» (Fury Beach ?), Parry (ex Hooker, App. Parry III); [Melville Peninsula: Igloolik, Parry (NHM, CH), Hooper (LS), Neerlo Nakto (ex Hooker, App. Parry II)]; Baffin Land: Upper Savage Islands, J. C. Ross (KH), Port Bowen, Parry (ex Hooker, App. Parry III); Melville Island, J. C. Ross (NHM), herb. Trevelyan (KH), M'Clintock (KH).

Geographic area. Arctic and northwestern North America, northern Siberia, northern Europe.

The distribution of this species is rather curious; in America, where it reaches as far northward as Melville Island, it seems generally bound to the coast, often appearing on the very shore, and to salt localities in the interior; a similar habitat it seems to prefer in Eurasia unto the Samoyede Land, but farther westward its northern border sinks considerably, and at the same time it rarely appears at the coast, but prefers moorland localities and shores of lakes. I may mention also, that there is lying in the Kew herbarium a specimen labeled: »E. C. Greenland, Capt. Sabine, 1823». Most probably it is a specimen from one of Parry's voyages, i. e. from Arctic America, as the plant is nowhere else found in Greenland.

199. **Senecio frigidus**, Less.

Distribution. Banks Land: Baring Land, M'Clure (KH), Anderson (ex Armstrong, Narrat.); Victoria Land: Minto Inlet, Anderson (KH).

Geographic area. Western arctic and subarctic North America, arctic Siberia, arctic Europe.

200. **Taraxacum hyparcticum**, Dahlst.

T. dens-leonis, Hooker, Coll., ex parte, Armstrong, Narrat., ex p.; *T. palustre*, Taylor, Pl. Baff., ex p.; *Leontodon palustre*, Brown, Chlor.Melv., ex p., Hooker, App. Parry II & III, ex p.

Distribution. Victoria Land: Minto Inlet and Cambridge Bay, Anderson (KH), south coast, Rae (KH); North Somerset: Fury Beach (?), Parry (NHM); [Melville Peninsula: Duckett Cove, Parry (NHM), Repulse Bay, Hooper (LS)]; Baffin Land: Cape Searle, Taylor (KH); Melville Island: Winter Harbour, Parry (NHM); Ellesmereland: rather common, especially in the Archaean territory, Hart, Feilden, Bay, Simmons; Wolf (ex Rydberg, List Peary).

Geographic area. Northwestern Greenland, western arctic America.

There is one specimen more in the NHM from Parry's second voyage, but with no locality indicated. Hooper (LS) writes »found in Duke of Yorks Bay & Repulse Bay», but it is, of course, not certain that the form seen at the first-mentioned locality is the same as collected at Repulse Bay (compare note below).

201. **Taraxacum pumilum**, Dahlst.

Leontodon palustre, Brown, Chlor. Melv., ex parte, Hooker, App. Parry II, ex p.

Distribution. [Melville Peninsula: Winter Island, J. C. Ross (KH)]; Melville Island, Sabine (NHM, KH), Beverley (KH); Ellesmereland: Goose Fjord, Simmons, Discovery Harbour, Hart, (Greely?), Dumbbell Harbour, Feilden; Grant Land, Wolf (ex Rydberg, List Peary).

Geographic area. Western arctic America.

One of the Melville Island specimens has been named *T. Handelii*, Murr, by Handel-Mazetti, as also one from the continental coast between Ogden Bay and Coppermine River, leg. Hanbury, but as stated below, I prefer to try to follow Dahlstedt.

202. **Taraxacum phymatocarpum**, J. Vahl.

Distribution. Ellesmereland: Goose Fjord, Simmons.
Geographic area Northern Greenland, Ellesmereland.

203. **Taraxacum ceratophorum**, (Ledeb.) DC.

T. dens-leonis, Hooker, Coll., ex parte, *T. groenlandicum*, Dahlstedt, Tarax. cerat.; *T. hyperboreum*, Dahlstedt, in Ostenfeld, Gjöa Exp.; *Leontodon palustre*, Brown, Chlor. Melv., ex p., Hooker, App. Parry II, ex p.

Distribution. Banks Land: northern shore, M'Clure (KH); King William Land: Gjöa Harbour, Lindström, Hansen (CH) [Melville Peninsula: Duckett Cove, Parry (CH)]; Melville Island, J. C. Ross (NHM), herb. Trevelyan (CH), herb. Menzies (LS).

Geographic area. Greenland, northern North America, northern and central Asia, northern Europe.

As Dahlstedt has described the above mentioned species as forming part of the series of the collective *T. ceratophorum*, I think it may be best to include them here under the more comprehensive name.

204. **Taraxacum croceum,** Dahlst.

T. palustre, Taylor, Pl. Baff., ex parte.

Distribution. [Boothia Felix ?, John Ross (NHM)]; Baffin Land: Cape Searle, Taylor (NHM).

Geographic area. Greenland, arctic North America, northern Europe.

I think it may be best to use this name, which Dahlstedt himself does now look upon as collective, for forms with broad leaves, large calathia, and orange flowers, such as are rather common in Greenland and come nearer in habit to the wood and meadow *Taraxaca* of Europe than the higharctic forms.

Note to the genus *Taraxacum*. As the *Taraxaca* of America, and indeed of most parts of the world, are very imperfectly studied as yet, and as, moreover, I cannot lay any claim to a closer knowledge of them, I must admit that the treatment of them here may be easy enough to find fault with. I have, however, tried to make as much use as possible of Dahlstedt's works about the forms in question. Handel-Mazetti's monograph I have not had at hand, and I have not thought it necessary to procure it, as I know that he is on many points in opposition to the accurate and conscientious taxonomy of Dahlstedt. Several records of *Taraxaca* have not been entered above because no specimens were available to show what the author has referred to by the name he has used. The localities for this doubtful *Taraxacum*-species are: North Somerset: Port Kennedy, Walker (*T. officinale* var. *palustre*, Hooker, Exp. Fox); Melville Peninsula: between Repulse Bay and Cape Lady Pelly, Rae (Exp., as *Leontodon Taraxacum*); Baffin Land: Cumberland Gulf, Kumlien (Plants, as *T. dens-leonis* and *T. palustre*), Signuia, Schuchert & White (*T. officinale*, Holm, Cat.); Melville Island, M'Clintock (*T. palustre*, Markham, Life).

Crepis pygmaea, (Ledeb.).

Crepis nana, Hooker, App. Parry II.

Distribution. [Boothia Felix ?, John Ross (NHM); Melville Peninsula: Five Hawser Bay (NHM), Lyon Inlet, Repulse Bay, Parry (ex Hooker, l. c.)].

Geographic area. Western arctic America, Rocky Mountains, eastern and central Asia.

The composition of the Flora of the Arctic American Archipelago and its geographical subdivisions.

A flora of 204 species of flowering plants and ferns may seem rather poor for so wide an expanse as that of the Arctic Islands, and it will, no doubt, receive considerable additions in future, but still I think we may look upon it as known as far as its characteristic features are concerned. If a comparison is made with Greenland, the habitable part of which is considerably smaller, the latter land, indeed, has the advantage of harbouring a flora of more than 350 species, but it must be remembered that Greenland reaches somewhat farther south, and that its southern parts have a climate strongly influenced by the Atlantic and so far from truly arctic that a birch-forest can trive along the inner parts of its fjords. We shall see later which results a comparison with Greenland gives when the plants confined to the more temperate parts are left out of consideration, so as to make the comparison more natural, but now some statistic figures shall first be put together to show the part played in the composition of the flora by the different families and genera. For this purpose the following table (III) is compiled, where the corresponding figures for Greenland and the arctic parts of the American Continent are also introduced for comparison. Families absent from the flora of the Archipelago are put in brackets, and for each family the number of genera and species is introduced, the latter also being expressed in pct. of the flora

The number of families represented in the Arctic Islands is 31, in the arctic parts of the Continent it is 49 and in Greenland it is 53. Of the families present in the Archipelago none is missing on the Continent, and *Linaceæ* alone is absent from the flora of Greenland. But if we go to the genera we shall find no less than 12 represented in the Archipelago which do not appear in Greenland, while no genus present in the islands is missing in the arctic parts of the Continent with the exception of *Pleuropogon*, not noted for any other localities than Boothia Felix and the Melville Peninsula; most probably it will be found elsewhere also. In the case of the species the near affinity of the island flora to that of the Continent is of course also very marked, only two species being found to the north and not on the arctic shore, but these, *Poa evagans* and *Taraxacum phymatocarpum*,

TABLE III.

	Arctic American Archipelago									Arctic part of American Continent			Greenland		
	whole			southern			northern								
	genera	species		genera	species		genera	species		genera	species		genera	species	
		numbers	pct. of flora		numbers	pct. of flora		numbers	pct. of flora		numbers	pct. of flora		numbers	pct. of flora
Polypodiaceae	3	4	2.0	3	4	2.0	3	4	3.00	4	8	2.00	6	11	3.00
(Ophioglossaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	1.00
Equisetaceae	1	2	1.0	1	2	1.0	1	2	1.50	1	6	1.25	1	5	1.50
Lycopodiaceae	1	2	1.0	1	2	1.0	1	1	0.75	1	3	0.75	1	5	1.50
(Selaginellaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.25
(Isoetaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	0.50
(Pinaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.25	1	1	0.25
(Sparganiaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.25	1	3	0.75
(Potamogetonaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.25	2	7	2.00
(Juncaginaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.25	1	1	0.25
Gramineae	16	30	15.0	16	28	14.0	13	19	15.00	16	38	8.75	19	38	10.75
Cyperaceae	3	22	11.0	3	19	10.0	3	15	12.00	4	40	9.25	5	46	13.00
Juncaceae	2	6	3.0	2	6	3.0	2	3	2.50	2	12	2.75	2	15	4.25
Liliaceae	1	1	0.5	1	1	0.5	—	—	—	6	7	1.50	2	3	0.75
(Iridaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.25	—	—	—
(Orchidaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	0.75	5	5	1.50
Salicaceae	1	10	5.0	1	10	5.0	1	2	1.50	1	20	4.50	1	4	1.00
Betulaceae	1	1	0.5	1	1	0.5	—	—	—	2	4	1.00	2	4	1.00
Polygonaceae	3	3	1.5	3	3	1.5	2	2	1.50	4	8	2.00	4	6	1.75
(Chenopodiaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	0.50	1	1	0.25
(Portulacaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	0.75	1	1	0.25
Caryophyllaceae	8	15	7.5	8	15	8.0	7	11	8.75	11	21	5.00	9	24	7.00
Ranunculaceae	3	8	4.0	3	8	4.0	2	7	5.50	7	21	5.00	4	15	4.25
Papaveraceae	1	1	0.5	1	1	0.5	1	1	0.75	3	3	0.75	1	1	0.25
Cruciferae	9	16	8.0	9	16	8.0	9	14	11.00	15	30	7.00	10	23	6.75
(Droseraceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.25
(Crassulaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.25	1	4	1.00
Saxifragaceae	2	13	6.5	2	13	6.5	2	11	8.75	5	24	5.50	2	13	3.75
Rosaceae	4	9	4.5	3	8	4.0	3	6	4.75	7	22	5.00	7	19	5.50
Leguminosae	4	10	5.0	4	10	5.0	2	5	4.00	5	18	4.25	1	1	0.25
(Geraniaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.25
Linaceae	1	1	0.5	1	1	0.5	—	—	—	1	1	0.25	—	—	—
(Callitrichaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	1.00
Empetraceae	1	1	0.5	1	1	0.5	1	1	0.75	1	1	0.25	1	1	0.25
(Violaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	0.50	1	4	1.00
Onagraceae	2	3	1.5	2	3	1.5	1	1	0.75	2	4	1.00	2	6	1.75
Haloraghidaceae	1	1	0.5	1	1	0.5	—	—	—	1	1	0.25	2	3	0.75
(Umbelliferae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	8	2.00	2	2	0.50
(Cornaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.25	1	1	0.25
Pyrolaceae	1	1	0.5	1	1	0.5	1	1	0.75	1	4	1.00	1	3	0.75
Ericaceae	7	8	4.0	7	8	4.0	3	3	2.50	10	14	3.25	8	12	3.50
Diapensiaceae	1	1	0.5	1	1	0.5	1	1	0.75	1	1	0.25	1	1	0.25
Primulaceae	2	3	1.5	2	3	1.5	1	1	0.75	4	8	2.00	1	2	0.50
Plumbaginaceae	1	2	1.0	1	2	1.0	1	1	0.75	1	2	0.50	1	1	0.25
(Gentianaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6	1.50	3	6	1.75
Polemoniaceae	2	2	1.0	2	2	1.0	—	—	—	2	4	1.00	1	1	0.25
Borraginaceae	1	1	0.5	1	1	0.5	—	—	—	4	6	1.50	1	1	0.25
(Labiatae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.25
Scrophulariaceae	3	9	4.5	3	9	4.5	1	4	3.00	6	17	4.00	6	14	4.00
(Utriculariaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	0.75	2	2	0.50
(Plantaginaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.25	1	1	0.25
(Rubiaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	0.50	1	2	0.50
(Caprifoliaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.25	1	1	0.25
(Valerianaceae)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	0.25	—	—	—
Campanulaceae	1	2	1.0	1	2	1.0	1	1	0.75	1	3	0.75	1	2	0.50
Compositae	10	16	8.0	10	15	8.0	6	10	8.00	16	35	8.00	10	20	6.00
	97	204	100	96	197	100	69	125	100	175	425	100	145	356	100

both are very imperfectly known as to their distribution. The many species of the Archipelago not reaching Greenland shall be discussed later, when we come to the migration and history of the flora.

The largest families in the flora of the Archipelago are the *Gramineæ*, *Cyperaceæ*, *Cruciferæ*, and *Compositæ*, but in Greenland as well as on the arctic shore of the American Continent the mutual order of the two first is reversed, and in Greenland the *Caryophyllaceæ* take the third place, with the *Cruciferæ* in the fourth, the *Compositæ* being remarkably slightly represented in that region, especially to the north. The genera richest in species in the Arctic Islands are *Carex* with 18 (33 on the Continent, 38 in Greenland), *Saxifraga* with 12 (Cont. 18, Greenl. 12), *Salix* with 10 (Cont. 18, Greenl. 4), and *Pedicularis* with 7 (Cont. 12, Greenl. 8). If the *Pteridophyta* are left out of consideration we will get the proportions between *Monocotyledoneæ* and *Dicotyledoneæ* within the three areas here compared, shown in the following table:

TABLE IV.

	Arctic Archipelago				Arctic part of Continent				Greenland			
	genera		species		genera		species		genera		species	
	numb.	pct.	numb.	pct.	numb.	pct.	numb.	pct.	numb.	pct.	numb.	pct.
Monocotyledoneæ	22	24	59	30	35	21	104	26	37	28	118	36
Dicotyledoneæ ...	70	76	137	70	133	79	303	74	96	72	209	64
Total	92	100	196	100	168	100	407	100	133	100	327	100

For the two American regions the usual relative increase of *Monocotyledoneæ* northwards is clearly enough pronounced, but the figures for Greenland seem rather curious when the extent to the south of that land is considered. We must, however, take into consideration also the comparatively complete exploration of Greenland which implies that the easily overlooked grasses and sedges are far better studied there than in the American regions. The corresponding figures for the southern and northern groups of islands in the Archipelago are in accord with usual experience, as may be seen below:

	Southern Islands				Northern Islands			
	genera		species		genera		species	
	numb.	pct.	numb.	pct.	numb.	pct.	numb.	pct.
Monocotyledoneæ	22	24	54	29	18	28	37	31
Dicotyledoneæ	69	76	135	71	46	72	83	69

The proportions of genera to species in the floras here considered are the following: Arctic Archipelago 1: 2.10 (southern parts 1: 2.05, northern parts 1: 1.80). arctic parts of American Continent 1: 2.43, Greenland 1: 2.46. With this we may leave statistics at present and go over to questions concerning the distribution of the separate species.

Within an area stretching over $21^1/_2{}^0$ north and south, and 64^0 east and west, there must of course be very considerable floristic differences, a fact that is also to be seen from the lists of distribution in the preceeding flora. For the discussion of these, however, it becomes necessary to make up a summary of the distribution of the separate species, so as to facilitate their arrangement in geographic groups. For this purpose the following table (V) is put together. The first six columns of the table account for the appearance of the species in question within each of the six natural groups into which I have divided the Archipelago (p. 23). A »+» in the column marks presence of the plant in question, but in some cases I have thought advisable to use other signs; so in the second column a »W» signifies that the plant is found hitherto only in King William Land, »B» stands for Boothia Felix, »S» for North Somerset; in the third column »B» stands for Baffin Land, »M» for the Melville Peninsula, and »H» for the islands in the northern part of Hudson Bay; in the sixth column »E» stands for Ellesmereland and »D» for North Devon. As the distribution outside the Archipelago is of an equal interest with that inside the area of the present research, columns are added for Greenland, America, and Eurasia also; in the ninth column »A» stands for Asia, »E» for Europe. In the different columns »e» signifies eastern, »w» western, »n» northern, »s» southern, »ne» northeastern, »nw» northwestern, »se» southeastern, »ne» northeastern, »c» central, »a» arctic.

As it seemed probable that the geological nature of the ground of the different localities could be decisive for the appearance of some plants at least, another column is added where account is given of the rockground of different geological systems upon which each species is found. The abbreviations used here are the same as in the list of localities (p. 32). The wellknown difference between calciphilous and calciphobous plants was to be expected to appear also in our area, but actually it seems hardly to exist in the Arctic Islands; the larger part of the species in the flora are found as well on Archaean strata and on sandstones, slates, etc., as on limestone ground. There are, indeed, not few species found on rocks of a certain system alone, but in no case there is any necessity for assuming the kind of rock to be responsible for this circumstance, other explanations always being more satisfactory. We may therefore, I think, assume that every species in the flora can grow on any kind of rockbottom as far as the chemical nature of the soil is concerned, but some species more or less conspicuously prefer certain rocks, or at least avoid some. As previously pointed out, this especially is the case with the Silurian limestones.

The poverty of the vegetation of the Silurian districts, when compared with that of for instance the Archaean and Carboniferous ones, which has so often impressed the travellers of older times, and which I have for my own part observed in Ellesmereland and adjacent islands, must, in my opinion, be explained as depending on the manner of disintegration of the strata in question. The Silurian strata, building up most parts of the middle region of the Archipelago from the Continent

far up into Ellesmereland, generally consist of hard siliciferous limestone, and their decomposition results in the heaping up of masses of angular fragments with no, or at least only very little fine material among them, i. e. they are dysgeogenous after the terminology of THURMANN. The breaking off from a mountainside generally is rather rapid, and an enormous talus may often be formed, but its physical nature is decidely averse to the development of vegetation, as the water will not be absorbed in it, even if the supply is large enough to give rise to a thriving vegetation on a more eugeogenous soil. Even the level ground, the marine terraces for instance, are mostly entirely devoid of finer materials at the surface, and only along the brooks narrow bands of vegetation are to be found, while the rest of the plain only supports a few lichens and perhaps some stray tufts of mosses. Rock-ledges and slopes which will, especially when favorably exposed, often be so very fertile on other strata, are also very poor in the regions of hard limestone, as the weathering of the surface will constantly go on breaking them off and covering them with coarse material, thus never allowing the vegetation time for development and formation of humus. The limestones belonging to other systems generally are purer, or also argilliferous, and give rise to a far better soil. This in one of my reasons for doubting the Silurian age of the limestone forming most parts of Banks and Victoria Lands, where a vegetation exists that is rich in species, and rather luxuriant according to the relations of travellers in that region. Now this might perhaps also be attributed to the more southern site, but then even our knowledge of the stratigraphy of the western parts of the Archipelago speaks against the appearance of Silurian strata there. The extreme poverty of the flora of the Cornwallis Island district doubtless is not only apparent and due to deficient exploration, but in part actually caused by the nature of the soil of the hitherto alone explored southern islands of the group.

About the arrangement of table V there are still a few points to explain. An alphabetical arrangement is preferred to a systematical one because it makes it easier to find a certain species in the long list. I have, however, thought it advisable not to adopt the usual method of putting all species in one continuous series, but to separate the different geographic groups already in compiling the list. Thus the connection of the species forming a group of similar distribution is far easier to muster and the necessity of enumerating them again and perhaps having to discuss a great many of them separately is avoided. Ten different groups are distinguished among the 204 species known from the Archipelago proper, the three species only recorded from Boothia Felix or the Melville Peninsula are excluded, likewise as, of course, all species of doubtful occurrence or value which should only have attributed to the derangement of the figures for the different groups and lessened their value. Even if some or other of these doubtful species should really have been found within the district it is noted for, I think it is safer to leave them out of consideration than to risk the false deductions they might give rise to

TABLE V.

Species	I. Victoria Land	II. Boothia Felix	III. Baffin Land	IV. Melville Island	V. Cornwallis Island	VI. Ellesmereland	Greenland	America	Eurasia	Geological nature of localities
Alopecurus alpinus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Braya purpurascens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Catabrosa algida	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Cerastium alpinum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Cochlearia officinalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Draba alpina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
» fladnizensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Dryas integrifolia	+	+	+	+	+	+	+	+	eA	all.
Eriophorum polystachium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Melandrium apetalum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Oxyria digyna	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Papaver radicatum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Poa cenisia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Polygonum viviparum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Ranunculus sulphureus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Salix arctica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Saxifraga cernua	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
» flagellaris	+	+	M	+	+	+	n	+	+	all.
» groenlandica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
» Hirculus	+	+	+	+	+	+	ne	+	+	all.
» nivalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
» oppositifolia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Stellaria longipes	+	+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Group U, 23 species										
Aira cæspitosa	+		+	+		+	+	+	+	all.
Alsine verna		+	+	+	+	+	+	+	+	all.
Antennaria alpina	+	B	+	+		eE	+	+	+	A, S, C.
Arctagrostis latifolia	+	+	+	+		+	+	+	+	all.
Arnica alpina	+	S	+	+		E	+	+	+	A, S, C.
Atropis angustata	+	B	+	+		+	+	+	+	all.
Campanula uniflora	+		+	+		E	+	+	+	A, C, S?
Cardamine bellidifolia		S	+	+	+	E	+	+	+	all.
Carex aquatilis	+	+	+	+		+	+	+	+	all.
» misandra	+	+	+	+		E	+	+	+	all.
Cassiope tetragona	+	+	+	+		+	+	+	+	all.
Chamænerium latifolium	+	+	+			+	+	+	+	all.
Cystopteris fragilis	+		+			E	+	+	+	A, S.
Draba hirta	+	+	+	+		+	+	+	+	all.
Dupontia Fisheri	+	+	+	+		+	+	+	+	all.
Equisetum arvense	+		+			E	+	+	+	all?
Eriophorum Scheuchzeri	+	+	+	+		+	+	+	+	all.
Eutrema Edwardsii	+	+	+	+		+	+	+	+	all.
Festuca ovina	+	+	+	+		+	+	+	+	all.
Hierochloë alpina	+	+	+	+		+	+	+	+	all.
Juncus biglumis		+	+	+	+	+	+	+	+	A, S, M.
Luzula arcuata		+	+	+		+	+	+	+	all.
» nivalis		W	+	+		+	+	+	+	all.
Melandrium affine	+		B	+		+	+	+	+	all.
Pedicularis hirsuta		S	+	+		+	+	+	+	all.
» lanata	+	+	+	+		+	+	+	+	all.
Poa glauca			+		+	+	+	+	+	all.
Potentilla emarginata	+		+	+	+	+	+	+	+	all.
» pulchella	+	+	+	+		+	+	+	+	all.
Ranunculus affinis	+		+	+		sE	+	+	+	A, S, C.

Species	I. Victoria Land	II. Boothia Felix	III. Baffin Land	IV. Melville Island	V. Cornwallis Island	VI. Ellesmereland	Greenland	America	Eurasia	Geological nature of localities
Ranunculus hyperboreus		?	+	+		E	+	+	+	A, S, C.
» nivalis		+	+	+		+	+	+	+	all.
» pygmæus	+	B	B			eE	+	+	+	A, S?
Saxifraga rivularis		+	+	+		+	+	+	+	all.
» stellaris		+	+	+		+	+	+	+	all.
Silene acaulis	++	W	+	+		+	+	+	+	all.
Taraxacum ceratophorum	+	W	M	+			n	+	+	A, C.
Trisetum spicatum		+	+	+		+	+	+	+	all.
Vaccinium uliginosum	+	B	+			+	+	+	+	A, S, C.
Group U 2, 39 species										
Aira atropurpurea		S					+	+	nE	S.
Arctostaphylos alpina	+		+			D	+	+	+	all?
Artemisia borealis	+		B				+	+	+	A, S?
Astragalus alpinus	+	+	+	+				+	+	A, S? C.
Carex rigida	+		B				+	+	+	A, S?
» salina		W					+	+	+	S.
» scirpoidea	+	B	+				+	+	+	A, S.
Chrysanthemum integrifolium	+	+	M					w	eA	A, S.
Hierochloë pauciflora	+	+	+	+				wa	a	A, S, C.
Hippuris vulgaris	+		+				+	+	+	A, S?
Honkenya peploides	+		B				+	+	+	A, S?
Matricaria inodora	+	W	+				s	+	+	A, S.
Mertensia maritima	+		+				+	+	+	A, S?
Potentilla nivea	+		B				+	+	+	A, S?
Rubus Chamæmorus		W					s	+	+	S.
Salix glauca	+		+	?			+	+	+	A, S, C?
» reticulata	+	+	+					+	+	A, S.
Saxifraga hieraciifolia	+		+				ne	+	+	A, S.
Group S, 18 species										
Androsace Chamæjasme	+							w	+	S?
Anemone Richardsonii	+						+	+	eA	S?
Astragalus aboriginorum	+							w		S?
Calamagrostis purpurascens	+						?	a		S?
Caltha palustris	+			+				+	+	S? C.
Cardamine hyperborea	+							wa	aA	S? T.
Carex vaginata	+							+	+	S?
Castilleja pallida	+						?	+	+	S?
Cerastium Fischerianum	+							w		S?
Colpodium fulvum		W	H				+	+	+	S?
Elymus mollis	+	W	H					+	eA	A, S.
Epilobium anagallidifolium	+						+	+	+	S?
Eriophorum vaginatum	+		?					+	+	S?
Geum Rossii				+				a	neA	C.
Hedysarum alpinum	+							+	cA	S?
» Mackenzii	+							+	eA	S? T.
Linum perenne	+							+	+	S?
Lupinus arcticus	+							w		S?
Oxytropis arctica	+	B	M	+				w		A, S. C.
» arctobia	+	+						a		A, S.
» campestris	+	W	+	+				+	+	A, S, C.
» nigrescens				+				w	eA	C.
Parrya arctica	+	+	M	+	+			wa		A, S. C.
Pedicularis sudetica	+	W	M					w	+	A, S.
Petasites frigida	+			+				w	+	S? C.
Phlox Richardsonii	+							wa		S? T.

Species	I. Victoria Land	II. Boothia Felix	III. Baffin Land	IV. Melville Island	V. Cornwallis Island	VI. Ellesmereland	Greenland	America	Eurasia	Geological nature of localities
Polemonium boreale	+						ne	w	+	S? C, T.
Primula borealis	+							w	eA	S? T.
Salix alascensis	+							w		S?
» glacialis	+							w		T.
» myrtilloides	+							+	+	S?
» Richardsonii	+							w		S?
Senecio frigidus	+							w	+	S?
» palustris	+	+	+	+				w	+	A, S, C.
Statice Armeria	+							w	+	S?
Group SW, 35 species										
Arabis arenicola	+		M			E	+	+		A, S, M.
Carex incurva	+	W				E	+	+	+	A, S, D.
» **ustulata**	+		+			E	+	+	+	A, S, M.
Chrysosplenium alternifolium	+	+	+	+		+		+	+	A, S, C.
Draba subcapitata	+	S		+		+	n	+	aE	all?
Erigeron compositus	+			+		nE	n	w		S, C, M?
Hesperis Pallasii	+			+		+	nw	w	+	all?
Pedicularus arctica	+	S	?	+		eE	nw	+	eA	A, S, C.
» **capitata**	+	+	M	+		+	nw	+	eA	all.
Potentilla rubricaulis	+	W	M	+		+	n	+		A, S, C.
» **Vahliana**		+	+	+		+	+	+		all.
Ranunculus Sabinei		B		+		E	nw	a, w		all?
Saxifraga aizoides	+		M			sE	+	+	+	A, S.
» **tricuspidata**	+	+	+	+		+	+	+		all.
Taraxacum hyparcticum	+	S	+	+		E	nw	w		A, S, C.
» pumilum			M	+		E		w		all?
Group W, 16 species										
Agropyrum violaceum	+					nE	+	w	+	S? M?
Alsine Rossii		B	+	+	+	+	ne	+	+	all?
Androsace septentrionalis	+					nE		w	+	S? M?
Carex membranopacta	+	+	+			E		+	eA	A, S.
» pedata						E	+	w	+	A.
» rupestris		W				E	+	+	+	A, S.
Cerastium Regelii		W		+		?		w	+	S, C.
Cobresia Bellardii	+					E	+	+	+	A, S, D.
Erigeron uniflorus	+		+			nE	+	+	+	all?
Lesquerella arctica	+	+	M	+		E	+	+		A, S, C.
Pleuropogon Sabinei		+	+	+		+	n	+	aA	A, S, C.
Poa abbreviata		+	+	+		+	+	+	aA	A, S, C.
Group W 2, 12 species										
Agrostis borealis			B				+	+	+	A.
» canina			B				+	+	+	A.
Alsine biflora			B				+	+	+	A.
Arabis alpina			B	?			+	e	+	A, C?
Atropis tenella		B	B				+	e	aE	A.
Betula nana			B				+	+	+	A.
Bryanthus cœruleus			B				+	+	+	A.
Calamagrostis lapponica			B				+	+	+	A.
Campanula rotundifolia			B				+	+	+	A.
Carex alpina			B				+	+	+	A.
» rariflora			B				+	+	+	A.
Cassiope hypnoides			B				+	e	E	A.
Chamænerium angustifolium			B				+	+	+	A.
Elymus arenarius			+				+	+	+	A.

Species	I. Victoria Land	II. Bocthia Felix	III. Baffin Land	IV. Melville Island	V. Cornwallis Island	VI. Ellesmereland	Greenland	America	Eurasia	Geological nature of localities
Euphrasia latifolia			B				+	+	+	A.
Gnaphalium norvegicum			B				+	e	+	A.
Juncus castaneus			B				+	+	+	A.
Kœnigia islandica			+				+	+	+	A, S.
Ledum palustre			+				+	+	+	A.
Loiseleuria procumbens			+				+	+	+	A.
Luzula parviflora			B				+	+	+	A.
» spicata			B				+	+	+	A.
Lycopodium annotinum			B				+	+	+	A.
Pedicularis flammea		B	+				+	+	+	A, S.
» lapponica			B				+	+	+	A.
Poa alpina			B				+	+	+	A.
Potentilla tridentata			B				+	+		A.
Rhododendron lapponicum			+				+	+	+	A.
Sagina Pumilio			+				+	+	nE	A. S.
Salix chlorophylla			+					+		A, S.
» uva ursi			B					e		A.
Saxifraga Aizoon			B				+	ne	E	A.
Taraxacum croceum		B	B				+	+	nE	A.
Tofieldia palustris		B	B				+	+	+	A.
Group SE, 34 species										
Arenaria ciliata		B				sE	+	e	nE	A.
Diapensia lapponica			B			nE	+	e	+	A, M?
Dryopteris fragrans			+			eE	+	+	A	A.
Empetrum nigrum		S	+			+	+	+	+	A, S, C.
Lycopodium Selago			+			+	+	+	+	A, S.
Sagina intermedia		B				sE	+	+	+	A.
Salix herbacea		B	+			D	+	+	+	A, S.
Statice maritima	+	W	+			sE	+	+	+	A, S.
Stellaria humifusa		+	+			E	+	+	+	A, S, D.
Woodsia glabella		+	+			eE	+	+	+	A, S.
» ilvensis			+			eE	+	+	+	A.
Group E, 11 species										
Atropis distans			+	+		+	+	+	+	all?
» maritima		W				E	+	+	+	A, S.
» Vahliana		+				+	+	+	+	A, S, D.
Cardamine pratensis		W	M			E	+	+	+	A, S.
Carex capillaris		B	B			sE	+	+	+	A.
» glareosa			B			eE	+	+	+	A.
» nardina			+			E	+	+	nE	all.
» ursina						E	+	a	a	A, D.
Draba nivalis			+	+		E	+	+	+	all?
Equisetum variegatum		+	+			nE	+	+	+	A, S, M?
Poa pratensis						E	+	w	+	A, S? D?
Pyrola rotundifolia		B	+			+	+	+	+	A, S? D?
Group E 2, 12 species										
Cobresia bipartita						sE	+	w	cE	A.
Oxytropis Bellii			H	+				e		A, C?
Poa evagans						E				A, M?
Taraxacum phymatocarpum						sE	n			D.
Group D, 4 species										
Total	117	104	152	86	30	115	160	202	178	

The first of the ten groups includes the ubiquituous species (U), found in all the six districts of the Archipelago as well as in each of the three areas of comparison, even if they may not be uniformly distributed over the latter. Closely connected with this is the group U 2, species of rather uniform circumpolar range, even if they are not yet recorded from some or other of the six districts of the Archipelago; that most of them are absent from the list of the Cornwallis Island district is rather conspicuous, but may certainly be attributed to the insufficient exploration of that region. For the clearing up of phytogeographical questions nearly all the 62 species on of account their wide distribution inside our area may seem to be of no value. Still some of them are to be discussed in the following. Next comes a group (S), comprising 18 species more or less generally distributed over the southern islands and absent from the northern districts (three of them, however, go a little beyond the border). Of somewhat greater interest is the group of southwestern species (SW), 35 in number; in the main they are restricted to Banks and Victoria Lands, even if I have thought right to insert some of a wider distribution or such as have a western range on the Continent. The corresponding group (SE) includes 34 species.

For the study of the immigration of the flora the groups W (16 species), W 2 (12 sp.), E (11 sp.), and E 2 (12 sp.) are of the greatest interest. The two first include plants of a more or less decidedly western distribution, but reaching northward to Ellesmereland, the two others the corresponding eastern species. They will be treated in detail in the following chapter. Finally it has been necessary to put four species temporarily in a group D, as their distribution is to little known at present to allow the placing of them in any of the other subdivisions.

The borderlines of these geographic groups, as laid out on map I, of course must considerably overlap each other. Map II shows the borderlines of Greenland distribution of the principal species and groups of american constituents in the flora of that country, as confirming the views on the history of the vegetation stated in the following.

The history of the flora of the Arctic American Archipelago.

When about the middle of last century farseeing men of science — Darwin, J. D. Hooker, and Asa Gray — in the light of the new discoveries of the changeability of species and of the glacial period and its influence, began to unravel the enigmas of circumpolar range and of broken areas and widely separated occurrences of the same species or allied groups of plants, then the study of traces of glaciation was not yet so far advanced as to have clearly defined the range of the large inland ices of the great iceage of the northern hemisphere. Enormous icecaps were thought to have covered all the arctic lands of present time and to have extended far south into the temperate region of our days. Now we know that wide areas, with an arctic climate at the present time, do not show the faintest trace of a former glaciation, and, in some regions at least, unmistakeable signs of a postglacial period are found, that enjoyed a climate considerably warmer and more congenial to the development of vegetation than that we live under. Moreover it has been proved that districts free from ice have existed far north of the borderline of glaciation, and, as already referred to, we have such an area in the Arctic Archipelago of America.

The existence of such icefree areas has, indeed, made the question of postglacical immigration considerably more intricate, and some phytogeographers, for instance Warming in Grönl. Veg. and in his ensueing polemic with Nathorst, have laid much stress on their occurrence and looked upon them as having formed important places of shelter for plants from the preglacial vegetation of the area in question. In Greenland according to Warming especially the high mountains of the southernmost part shall have afforded such a centre of refuge, even if he is inclined to look for similar ones elsewhere also. Even if it be admitted that some species can have survived the maximum of glaciation in an especially favoured locality, the present flora of the nunataks and other isolated areas of habitable ground hardly speaks in favour of looking upon the main of the Greenland flora as preserved in that way. The climate of such a locality naturally must be rather severe, and, as Warming also admits, the species now peculiar to southern Greenland must have immigrated in postglacical time. In my opinion we will have to look for

such possible survivors only among the higharctic and most hardy species, but these again are generally circumpolar and thus not apt to give any evidence for or against the hypothesis of persistence.

We now have to see if there exists any possibility of proving, or at least of proferring arguments for, the existence of such preglacical relicts in the precent flora of the Arctic Archipelago. If any plants had survived the iceage in the Archipelago they ought, of course, in the first line to be sought for among the most distributed species, as they should, even if they had persisted only in a single place, had the comparatively longest time for spreading. But all species of wide range over the islands we find in the ubiquituous groups. Most of these are entirely circumpolar plants, and among them we find the most higharctic of all species which may, indeed, be thought of as possible survivors. Nothing, however, directly speaks in favour of their having lived here during the whole iceage, and as some species of wide range in America and showing a more or less northern distribution in Greenland, such as *Alopecurus alpinus*, *Braya purpurascens*, *Dryas integrifolia* *Saxifraga flagellaris*, and *S. Hirculus* are equally common in the Archipelago, this points in another direction. For if we assume the circumpolar species to live here as relicts of the preglacial vegetation, we can hardly but take the same view of the american ones now being equally higharctic and common to the north, but then again there is no reason why they should not have lived in the icefree tracts of northern Greenland also, and thus have had time enough to spread all over the latter land.

A very important point in the composition of the flora of the Archipelago decidedly speaking against an assumption of elements in it which have there survived the iceage, lies in the absence of even a single peculiar type or endemic species. *Poa evagans* cannot come into consideration as such, because it will most probably yet be shown to have a wider range, and also because it may have developed in postglacial time. The same holds good of *Taraxacum phymatocarpum*, only known from Ellesmereland and Greenland. Of the four endemic species of Greenland *Carex holostoma*, *Melandrium triflorum*, and *Potentilla Friesiana* come very near to other species, and *Potentilla Ranunculus* alone is difficult to account for. The absence of endemic types is, as well known, a common feature of floras of once glaciated areas, and in assuming a natural borderline for the Arctic Regions instead of the entirely artificial one formed by the Arctic Circle which in some parts of each of the three continents runs far down in the wooded country, in other parts again leaves large truly arctic tracts to the south, we will have very few and insignificant endemisms left in the whole arctic flora [1]. If we believe in floras

[1] Engler has in the introduction to his important work Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, among his »leitende Ideen» formulated his opinion on this point thus (p. X): »dass in Ländern von hohem Alter, namentlich in gebirgigen Gegenden, deren Vegetation seit langem nicht durch geologische Ereignisse vollständig vernichtet wurde ein reicher Endemismus herrschen muss».

persisting during the iceage in different parts of the area north of the glacial border, we must expect many endemisms there. but actual circumstances are far better in accord with a total expulsion and postglacial reimmigration of the preglacial flora, i. e. the present circumpolar species. Hooker (Outlines) called this flora Scandinavian, but I must agree with Warming, that the name is not well chosen. Firstly even the northernmost part of the Scandinavian Peninsula is not an arctic but a temperate land, where the circumpolar species, as far as they are not more or less generally dispersed over the temperate parts of Europe, and in many instances of Asia also, are found principally in alpine stations. Hooker also explains the abundance of species in northern Scandinavia as caused by the influence of the Gulfstream, but he does not draw the conclusion, that it ought to be compared with other temperate floras, not with arctic ones. If we take only the truly arctic types in the Scandinavian flora in the balance against those of arctic floras proper, we shall get the opposite result, viz., that the alpine (arctic) vegetation of Scandinavia is very poor in species. But as most of these species belong to the circumpolar flora of preglacial times, the Scandinavian species in Hooker's sense must have a wide range over different parts of the world. Special european types are, indeed, as Hooker points out, rare in the flora of northern Scandinavia, and even to the south, for instance in the mountains of southern and middle Norway they are very scarce. The cause for this must be sought in difficulty of migration from the central european mountains up to Scandinavia. But we have another small group of species common to the Alps and other central european mountains, the Caucasus, the Ural, and arctic Russia which enter northern Scandinavia; these are, in my opinion, also to reckon as european types, even if some of them may appear for instance in the Himalayas.

The ancestors of the circumpolar plants may have lived in Tertiary times somewhere far up in the vicinity of the North Pole on lands now entirely vanished, or they may have existed as alpine species in Greenland or elsewhere, while yet a vegetation, requiring a less severe climate, occupied the lowlands. In preglacial time this old polar flora was compelled to wander gradually southward whereever there existed a way of migration. It must have been very uniform, so as to add nearly the same contingent of species to the more southern floras into which it merged, or which it replaced on its way southward. When after the maximum of glaciation it began its reimmigration northwards, it had got reinforcements of alpine species, different in different longitudes. The more the conditions where favorable for such an admixture of southern-alpine species to the flora wandering northwards in the wake of the melting icesheet or in proportion to the amelioration of climate, the more the new flora of the north came to possess of non-circumpolar plants. These »longitudinal contingents», as they may be styled, became smallest in Europe, larger in Asia, and most numerous in America. Greenland takes its own place; it has got, besides a considerable contingent of circumpolar plants, also a rather large share of american types, a great many of which have, as I have pointed out in my Plants

NW Greenl. and shall come back to again, reached it over the Arctic Archipelago and spread southwards, and finally a considerable number of european as well as of american species, confined to the southern part. How these have arrived there is the most difficult point to settle in the history of the Greenland flora, if the convenient theory of »naturalisation a grande distance» is not unobjectionally adopted.

In the case of the Arctic Archipelago there is no need of having recourse to such hazardous speculations, as there exists a practically unbroken overland way of migration from the Continent to the far north. How far the geological evidence goes to affirm the assumption of the Archipelago as devoid of vegetation during the culmination of the iceage, we shall see later on, that the composition of the present flora speaks in favour of it, may be granted I think. But in assuming the whole flora, or the main of it at least, as arrived there in postglacial time, the means of immigration are to be looked for which it can have used.

Means of migration. The factors of dispersion generally reckoned with are: drift in water or on ice, wind, animals, especially birds, and man. Turning to the first of these, we may leave freshwater drift entirely out of consideration, as it can only help to extend the range of a plant within a land where it is already introduced by other means. The drift in salt water ought in the first line to be of importance in the case of halophytes. Very few plants, however, in arctic floras are pronouncedly halophilous, and in that of the Archipelago they do not amount to more than seven, viz., *Atropis maritima*, *Elymus arenarius* and *E. mollis*, *Carex salina*, *Stellaria humifusa*, *Honkenya peploides*, and *Mertensia maritima*. As facultative halophytes may be counted: *Atropis distans*, *Catabrosa algida*, *Cerastium alpinum*, *Cochlearia officinalis*, *Hippuris vulgaris*, *Polemonium boreale*, and *Matricaria inodora*, but it must be remembered that in the Arctic Regions these decidedly prefer inland localities to the shore. Some few more may occasionally be found on the seashore, but on the other hand a species such *Statice maritima*, a marked halophyte in the southern parts of its area, becomes an inland and mountain plant to the north, and *Ranunculus hyperboreus*, often found in brackwater in Danish Greenland, avoids the seashore in the Arctic Islands. Of the seven firstnamed species five are only found in the southern islands, and likewise three of the next seven, so as to leave only six more or less halophilous plants in the flora of the northern islands. The halophytic element in the flora decidedly is very insignificant, and does not speak for attributing to the marine drift any large share in te stocking of the Archipelago.

Some authors, however, have attributed a very great importance to marine currents as conveyances not only of halophytic plants, but of whole floras. Especially has Grisebach, Veg. d. Erde, I, p. 57—67, made the Polar Current responsible for the import of nearly all plants of Greenland from Siberia, and in later time Sernander, Spridningsbiol., has tried to forward arguments for migration of plants over wide expanses of sea in the same manner. Buchenau and Focke in

the botany of the second German Polar Expedition (Gefässpfl., p. 26) think this to be too bold an hypothesis, but still are inclined to accept it for the species peculiar to the northeastern coast of Greenland. The hypothesis of transport by currents. indeed, affords an easy explanation of facts of distribution, otherwise very difficult to account for, but it has one very weak point — it has never been shown, not even in a single case, that a species has been introduced by this means. When Grisebach formed his opinion about the question, very little was known even about the possibility of seeds retaining their vitality during a longer immersion in salt water, only a few experiments being made by Berkeley, Darwin, and Martins, but in later times more comprehensive investigations are made, for instance by Birger and Åkerman.

The result of these experiments may be summed up as showing the fact, that a considerable number of species of different families are able to stand soaking in seawater for a month or more without losing their power of germination, and that a smaller proportion of them float on the water for a more or less considerable time. The difficulty of so many seeds sinking after a short immersion may, however, be overcome, as they may be floated in the capsules, on driftwood, and what is most important in the Polar Sea, on ice. But there is still one important difficulty left, viz., the transport of a seed, cast up on the beach, to a convenient place of growing. This makes the question of migration different from that of transport, for as in many instances the seed of a plant can live in seawater, but the plant cannot stand salt water in the soil, the seed has to be transferred from the beach inland before it germinates, if it shall thrive and actually become a new citizen of the land where it has arrived in the drift. In the case of ice acting as a raft for the transport of seeds there is still another point that seems overlooked by Grisebach and other advocates of the migration by means of drift. Seeds, as well as other matter lying on the ice will absorb the heat of the sunlight and thus come to sink rather deep down in a hole melted below the surface. Here they will lie immersed in fresh water and get swelled, perhaps also they may grow, and if the ice is not dissolved and the seed cast up on a beach in the same summer, they will freeze in, perhaps to get melted out again in the next summer. In the case of a long transport, such as across the Polar Sea from Siberia to Greenland, this may be repeated perhaps five or more times, and for my part I do not believe any seed to be able to survive such a voyage.

Even if the importance of the ice as a means of transport over wide expanses of sea is declined, it does not follow, however, that it may not occasionally help plants to cross narrow channels or fjords. I have seen, more than once, vegetable matter heaped on seaice in such quantities, as to protect the ice from melting, and once at least I found accumulations of leaves, stems of different plants, tufts of moss, fragments of lichens, etc., lying several inches thick and quite dry on the surface. I had no opportunity of examining it closer, but I saw fruits of *Dryas* among the other matter, and there may have been seeds of different plants

as well as fragments able to serve for vegetative propagation mixed among it. Now these masses of vegetable matter lay on an iceblock from the tidal crack which was already floating and might soon be carried away; if it was stranded after a short drift, it could easily take the plantfragments to another shore, where the dry mass could be blown inland, but in a longer drift most probably all would come into the water.

The seaice, however, certainly is of great importance for plantmigration in another way. About nine months of the year it bridges over most of the channels between the islands and lies dry, covered by hardblown snow offering a smooth surface for the wind to sweep over and carry lighter objects for any distance. During sledgejourneys I often saw small objects swept away over the snow at a rate that would have made it difficult enough to catch them, even if the dogs could have been left to their own devices, and the only objects I did get hold of in a few cases, were leaves of willows. Sherard Osborn, however, who travelled without dogs, seems to have better luck, as he says (Furth. Papers, p. 219): »I had occasion to-day to remark a phenomenon which had often called itself to my notice; namely, the migration of the seeds of plants, for dissemination would hardly serve to express the extraordinary passage of these seeds from one part to the other of the Arctic regions. I was not botanist enough to detect the different seeds I saw, farther than merely to distinguish those of the poppy, the willow, and the saxifrage. Throughout my journey, especially prior tho the end of May, I constantly observed these seeds passing over the surface of the frozen floe under the influence of the wind. In the centre of the Polar Straits, and, wether far off or close on shore, these little solitary travellers would be seen frisking along in their own odd way, now rolling along over a smooth space, then lurking behind some hummock until a stronger eddy wind whisked them out; and anon flying along past us some feet above the floe.»

Doubtless this drift of seeds across the frozen straits has been of great importance for the wandering of plants over the Archipelago, and the other means of dispersion which are to be thought of are of small account compared to it. Osborn also calls attention to another important point in the dissemination of the plants of the Archipelago, namely that they have their stands of fruit above the snow, when in the early spring part of it is swept away by storm from large areas of vegetation-covered ground. As far as my own observations go the main part of the flora is formed by »winterstanders» (Sernander, Spridningsbiol., p. 323). Only immediately after a heavy fall of snow practically all vegetation is covered, very soon the wind will uncover most of the plant-clad ground, and dispersion of seeds can take place during most part of the winter. My observations, indeed, have direct reference to Ellesmereland only, but I think they may be applied to the whole Archipelago. If the composition of the flora is examined from this point of view, it also shall be found to consist for far the largest part of plants adapted for spreading by means of wind. I have made a survey of the flora for this purpose and got the following figures:

Seeds or fruit with flying apparatus	86 spec.	42 %	Heavy seeds	5 spec.	2 %
Light seeds [1]	95 »	47 »	Berries or drupes	4 »	2 »
Spores	8 »	4 »	Vegetative propagation alone	6 »	3 »
	189 spec.	93 %		15 spec.	7 %

As plants with heavy seeds I have counted *Astragalus alpinus* and *A. aboriginorum*, *Lupinus arcticus*, *Luzula parviflora* and *L. spicata*, all southern species. There can, however, hardly be anything impossible in their being conveyed by the wind. The four species with fleshy fruit I shall come back to again, and as for the six which are only propagated in a vegetative manner, they are: *Atropis maritima*, *Polygonum viviparum*, *Cardamine pratensis*, *Saxifraga flagellaris*, *S. cernua*, and *S. stellaris*. I have put them under this heading because I have never found any of them to develop mature fruit, but they may perhaps all do it in the southern islands. But the bulbillae of *Polygonum* and the two *Saxifragae*, as well as the daughter-rosules of *S. flagellaris*, are well adapted for wind-dispersion. *Atropis maritima* most probably is generally spread by means of stolons carried away by ice; the leaflets of *Cardamine pratensis* will serve only for local distribution, and it is a plant of very sporadic occurrence which I shall come back to in another connection. About 30 species more have vegetative propagation beside the dispersion by seed but effective only locally That dissemination by help of wind has played the most prominent part in stocking the islands with plants, is not to be doubted, and I think it may be added that this transport has, in general at least, taken place over the floe in winter.

Even if it cannot be denied that seeds may sometimes be carried over open water, this mode of conveyance certainly is of very little importance. How even a narrow channel may form a barrier, very difficult to pass over, if it is not icebound in winter, I have shown in the discussion of the poor floras of the small islets off the coast of North Devon (Stray Contr., p. 12—18).

As the next factor of plantdispersal we have the animals. Among these the birds are generally looked upon as the most important conveyors of plants. Formerly it was taken for granted that migratory birds must introduce plants from afar, but in the light of the important and comprehensive examinations of thousands of birds on migration, fallen at the Danish lighthouses, this assumption has turned out to be altogether wrong. Ostenfeld has in his Phytogeogr. Stud. in Botany of the Faeroes communicated some information he has got from the eminent ornithologist Knud Andersen, and according to him the birds migrate on an empty stomach, and they are nearly always quite clean on beak, feet, and feathers, when they are on their long journeys. With this and with the knowledge acquired in later years about the actual lines of migration, in many cases far from coinciding with the formerly supposed straight way or overland course, we may now leave the migratory birds out of the discussion, when the possibility of transport over

[1] Including achenes, etc.

wide intervening distances is in question. The fact that most birds of the Arctic Archipelago are migratory ones, thus so far is of little interest, but the influence of birds as recruiting the flora is not therefore disposed of.

Among the birds distributed all over the Archipelago the following are planteaters: the snowbunting, the ptarmigan, and the brentgoose, as well as the rare flaxfinch and wheatear or stonechat; in the south a few more appear. The snowbunting is the most common and always the first migratory bird to arrive in early spring. It does not, however, make all the distance from its place of winter-sojourn in the temperate regions up to the breeding-place in one continued flight, but step by step follows the advance of spring northward, and in the autumn retreats in a similar manner. During these periods it may certainly in some measure contribute to the transport of plants over shorter distances, but it is to be held in mind, that not many seeds can pass the intestines of a seedeating bird unharmed. The brentgoose also comes northward rather early, and large flocks then may be seen on the patches of snowbare ground, feeding on what is accessible of vegetable matter; in visiting one place after the other during their northward voyage, while pair after pair leaves the flock to seek a convenient breadingplace, the geese will, of course, swallow many seeds, and occasionally some small ones may be deposed in another place in a state fit for germination

So large a part of the flora having, however, seeds more or less adapted for dispersal by means of wind, there is no need of attributing any considerably importance to the birds as disseminating factor in the case of the largest number by far, more than 90 pct., of the plants, but for the few species with fleshy fruits it is certainly to be reckoned with. The four plants of that group are *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum nigrum*, *Arctostaphylos alpina*, and *Rubus Chamæmorus*. The two firstnamed are spread over the whole Archipelago up to Ellesmereland, while the third stops in North Devon. As the principal means of spreading these I think the ptarmigan is to be looked upon. That bird is not migratory, but it will roam rather much about, especially in the autumn, and it is feeding preferably on berries. During the winter the ptarmigan may often be seen to burrow in the snow of slopes and other places with a well developed vegetation, and its intestines may even then be found full of leaves of *Vaccinium* and other vegetable matter. As the seed will doubtless in most cases pass its digestive organs without damage, and as the two first of the plants mentioned above are found sterile in most localities to the north, but are commonly distributed notwithstanding, I think we must look to the ptarmigan as their usual distributor. Thus the plants in question will be sown out in many places where they can develop, but not mature their fruit, and also in a few favoured localities where fruit may be found, when the summer has been long and warm enough. Seeds of other plants probably under normal circumstances cannot pass the intestine of the ptarmigan, but for a short transport they may be carried by it on the feet or in the plumage of other parts.

The numerous arctic seabirds certainly are of rather little importance in this respect, even if such as often visit lakes and pools inland, for instance eider ducks, longtailed ducks, species of *Lestris*, as well as the different species of *Tringa* and other wading birds, may occasionally carry seeds with them. Epizoical transport may perhaps also be of some importance for the rarely fruiting waterplants such as ***Cardamine pratensis*** and ***Ranunculus hyperboreus.***

The herbivorous mammals of the Archipelago, the muskox, the reindeer the hare, and the lemming, certainly are of small importance for the dissemination of plants. Seeds of herbs or small shrubs eaten by them doubtless will be entirely digested, so as to exclude endozoical dispersion through them, but the two first-mentioned may sometimes serve for an epizoical one, as they are in the habit of wandering about rather much and are not afraid of crossing the ice even of the broader straits. The lemming in nestbuilding and collecting of food may perhaps sometimes offect a synzoical spreading also, but I do not believe any of them to have contributed to the general distribution, only perhaps occasionally to the local dispersion.

The carnivorous animals must also be mentioned, even if they cannot have contributed much to the distribution of plants. The wolf, the arctic fox, the wolverine, and the ermine, as well as the snowy owl and the gyrfalcon, to which the raven may be added, can hardly effect a sowing out of plants in any other way than by killing herbivorous birds or mammals and thus stopping the digestion of seeds or even bulbillae which these may have lately devoured and still keep in an unimpaired state in their crop or stomach. The icebear, however, is so far an herbivorous animal as he will in times of want resort to vegetable food, that is certainly but imperfectly digested, and he is, moreover, said to be rather fond of berries. With his habit of roaming far about and being able to cover considerable distances in a short time, he certainly may sometimes carry seeds to a distance and effect a colonisation. The appearance of *Rubus Chamæmorus* on King William Land may perhaps be due to the bear, but another factor may also be thought of which I shall come to immediately. That too much stress is not to be laid upon the import of plants with fleshy fruits by means of animals may, however, be concluded from the fact of a comparatively large number of such species, five at least, reaching the shore of the Polar Sea, but not even the nearest islands.

In almost every part of the world man is to be reckoned as one of the most important factors for the stocking of the flora with new species, but in the Arctic Archipelago the anthropochorous element, if it exists at all, certainly is very insignificant. In present time only the southernmost islands are inhabited, viz., Baffin Land, where settlements are rather equally distributed from Lancaster Sound along the eastern coast to Hudson Strait, Victoria Land, where the southern coast alone seems to be inhabited, and King William Land which is, as it seems, rather often deserted in winter. Formerly, however, the Eskimos have lived all over the Archipelago up to the northern part of Ellesmereland, and traces of them are found in

every island examined in summer time. That ISACHSEN was not able to find even a single tentplace or foxtrap in the Ringnes Islands may be accounted for by the covering of snow, hiding everything at the time of his visit there, perhaps also these very low islands may have been for the largest part still covered by the sea during the time of eskimo-habitation in the north.

Now plants do not be of any importance in the economy of the eskimos, as their food as well as the materials for their clothing are almost entirely derived from animals. They are, however, in the habit of eating roots of several plants, and berries. They latter may sometimes even be stored for use in winter and then transported from one camping place to another. Possibly *Rubus Chamæmorus* is thus brought over to King William Land, and perhaps the eskimos have also contributed to the dispersion over the Archipelago of the other species with fleshy fruit. It may also be mentioned that they can occasionally have helped to spread other plants in the same manner as they carnivoræ may do, in killing herbivorous animals and transporting the undigested contents of their intestines, as for instance the contents of the rumen of the reindeer is a highly priced food among them. Moreover they use moss as a substitute of a wick in their blubberlamps and put dry grass in their boots and mittens.

Decidedly, however, the eskimos have not had any marked influence on the composition of the flora, and not even a single species is restricted to their places of habitation, even if some seem to prefer the manured soil of the old villages and summer camps, which are often visible from afar as brilliantly green patches in the surrounding dull gray or brown that is the prevalent hue of the arctic landscape. The plants growing there are generally found equally thriving in the breeding-places of seafowl, and are more or less commonly distributed in other localities also. The whalers and the exploring expeditions certainly have introduced some seeds to their places of resort and wintering stations, but in no single instance a species thus imported has been able to hold its ground; no notes exist about such an occurrence of southern species, but it is hardly to be doubted that it has taken place here as well as in other arctic lands. The plants, however, generally become efemerophytes, mere casual guests.

Changes of level and climate, and their influence on the flora. As stated at the beginning of this chapter, the composition of the flora of the Arctic Archipelago and the range of its species speak in favour of looking upon it as postglacially arrived to its present area. We have now to see how far the geological evidence corresponds with such a view. All authors about the quaternary history of America agree, as far as I have been able to find out, in one point at least, namely in taking as proved a very considerable upheaval of the northern portion of the North American Continent, some also, for instance LECONTE, Crit. Periods, express the opinion that this uplift extended along the western side so far as to unite the two Americas, separate up to that time. Besides the reasons for this view, advanced

by him, several more could be brought forward to support it, but I shall not enter upon them, as the state of the southern part of North America has no direct significance for the question to be answered here. That the northern parts, from California to Alaska and eastward to the northern United States, as well as northwards to Labrador, Greenland, and the Arctic Islands were lifted considerably above their previous level, cannot be doubted. About the time for the beginning of this elevation of the land the opinions are more different; UPHAM, Icesheets, p. 194, lets it begin already in mesozoic time and continue into the pleistocene, but most authors are inclined to refer the beginning of the rise of the continental mass to the last part of the tertiary era.

About the amount of elevation above the present shoreline it is difficult to get any tolerably exact figures, but some given by UPHAM in the paper quoted above may perhaps serve. He estimates the upheaval to between 2,000 and 3,000 feet generally and for the region about Mount Saint Elias he comes to 5,000 feet. That a very considerable elevation must have existed at the beginning of pleistocene time is shown by the deep submarine valleys, cut down in tertiary strata. UPHAM also in several papers has tried to show that this uplift of the land was the cause of the glaciation, and other authors have held the same view; for instance LECONTE, Changes of coast, also tries to show why the effect, the glaciation, came somewhat behind the cause, the elevation, as well as its own effect, the following subsidence again after its maximum, and so on. BELL, Glac. Phenomena, has expressed the same opinion in a very cautious language. The question about the uplift of the land as the cause of glaciation I shall not enter upon, even if there are several facts in the distribution of land around the Polar Sea, effected by such an expansion and connection of coastlines as it would give rise to, which speak rather strongly for attributing a large part at least to it in the causing of glacial conditions. We shall see, however, what an elevation of the coasts and seabottom to a thousand feet or more means for the distribution of land and water around the pole and what consequences must have followed it.

An elevation of 600 feet will transform the whole inner part of the Bering Sea from Unalashka over to Anadyr Bay on the asiatic side to one immense plain, communicating by a broad valley, the present Bering Strait, with another plain of similar extension, with a coast trending outward, from that of the present time, near Cape Barrow. The whole chain of the Aleutian Islands will become a narrow peninsula with a high mountainridge along it, while the Alaskan Peninsula and the inner Aleutians form a coastrange of considerable height and extension against the Pacific. In this region even an uplift of thousands of feet more will not extend the coast much farther out, but probably it would change a considerable part of the Polar Sea between Cape Barrow and the Arctic Archipelago into dry land. At all events the broad connection between America and Asia which LECONTE, Crit. Periods, p. 553, speaks of will come into existence, thus making possible the inter-

change of species between western America and eastern Asia which has actually taken place.

Farther eastward we find the whole Arctic Archipelago changed into one contiguous landmass. no more separated from the Continent and only intersected by a few bays and fjords. while less than thousand feet of elevation are enough to connect it with Greenland over the present Smith Sound and most parts of its northern continuation. Every channel now existing between the Polar Sea and warmer oceans on the american side of the Polar Regions thus has been closed up in late tertiary and early pleistocene time; it is also possible, and even rather probable, that similar conditions have prevailed farther east, viz., that most part of the submarine ridge now crossing the northern Atlantic from Greenland over Iceland and the Færoes to Scotland has at the same time been elevated, so as to form a nearly continuous bridge. The existence of such a landlocked Polar Sea, without any warm current reaching it and without possibility of excharging its icemasses and cold water into warmer oceans, must have been of a very great importance for the climate of its encircling lands, and even if some channels existed on the east atlantic side, the ice and water of the large expanse between America and Asia must have been quite stationary. If these circumstances, in connection with the considerable uplift of the land, especially in North America, have been enough to call the glaciation into existence, as Upham, Bell, and Leconte think, or if other factors have also contributed to produce it, is a question which I small not venture to express an opinion about, the more so, as it is the effect and not the cause of the iceage that is of interest here.

Gradually, however, as the elevation of the northern lands proceeded, the congenial climate of the tertiary era, when woods of evergreen trees grew beyond the 82^{d} parallel, was replaced by a more and more severe one, and the old floras were compelled to retreat step by step southward along the different ways that stood open for them. The ancestors of the present circumpolar flora, wherever they came from, certainly were the last to fly before the encroaching landice to still habitable areas in the south. The question about regions of retreat in the north, already once referred to, I shall come back to later, now it must be seen how the inlandice gradually took possession of wide areas in North America. During the maximum of glaciation the whole Dominion of Canada, from the Atlantic up to the valley of the Mackenzie. was covered by one continuous icesheet. The southern border, which is only of secondary interest here, lay far down in the United States, the northern seems to have coincided rather closely with the present continental shoreline, with the exception of Boothia Felix and the Melville Peninsula. About the western border the american glacialists hold somewhat different views, some, as Chamberlin (in Geikie, Great Iceage) supposing it to have left a narrow strip of land free of ice, limited on the other side by the separate Cordilleran icesheeet, others again, as Wright, Iceage in N. Am., making them confluent far up in the Mackenzie valley. But even the wide eastern icesheet was not continuous

during the whole time of its existence. The marks of glaciation preserved up to our days point to two different centres, one on each side of Hudson Bay. Now most probably these marks must be attributed to the last stages of the iceage, but it seems very probable also that the inland ice, uniting from the two centres at the height of glaciation, as doubtless it did, must have in its gradual melting away passed very similar stages to those of its progress, as the highlands which held the last remnants of the icesheet must certainly have done so because the accumulation of ice was greatest in the centres and had been so from the beginning of glaciation.

During earlier stages of glaciation, before the eastern (Labrador) icesheet and the western (Keewatin) closed together, a southward way of escape must have existed, where the plants from the Hudson Bay area and the eastern islands of the Archipelago could retreat. A similar passage doubtless was to be found for a long time between the Keewatin inland ice and the Cordilleran icesheet; this may have been of a very great importance for the circumpolar species in reaching southward along the whole Cordilleran range, but even if it has certainly played a part in the reimmigration also, it has perhaps not had the importance that might easily be attributed to it in stocking the present arctic parts of the Continent and the islands with western american species, for, as is well known, there existed a wide area from the mouth of the Mackenzie to and beyond Bering Strait which was never glaciated, and where climatic conditions may have been such as to allow vegetation to live over the iceage. The existence of this large icefree area in Alaska has, indeed, puzzled me rather much, but I have at last found an explanation which I think may be the right one.

If we look on Chamberlin's or Wright's maps of glaciation we shall find the Cordilleran icesheet ending in the M'Kinley range or south of it, which would seem quite unacountable, but if we go to the text or to papers dealing with the surface geology of the Alaskan Peninsula and the Aleutian Islands, facts will appear which throw light over the problem. Wright, for instance, in Iceage in N. Am., p. 15, says (speaking about Mount Shasta): »But from this point on, glaciers multiply and continue, in ever-increasing glory, through the Coast Range of British Columbia and southern Alaska to the islands of the Aleutian Archipelago», and p. 30: »Elliott estimates that, counting great and small, there can not be less than five thousand glaciers between Dixon's Entrance and the extremity of the Alaskan Peninsula». He also speaks of a glacier on Unalashka and maps one on Unimak Island. But where in present time glaciers are to be found we must have the right of concluding that a more comprehensive glaciation has existed during the iceage, and Russell, Geol. Alaska, speaks of many traces of it in Unalaskha and other islands.

Here, I think, we have the clue to the absence of glaciation in northern Alaska. At the time when the Aleutian Islands formed a continuous mountain chain, this caught up the moisture of the winds coming from the Pacific, and it was deposited here as nevés and glacier tongues, even if it never reached to form

a continuous icesheet (Russell, l. c., p. 138). The air thus dried would have very little precipitation left for the plains behind the mountain range, neither would they get any from the always frozen Polar Sea to the north. The signs of glaciation detected on the asiatic side of the Bering Sea (Geikie, l. c., p. 697, and Plate XIII) do not contend against this view, as a wide bay of deep water stretched into the present Bering Sea from Kamtshatka northwards. The land occupying the area north of the »Aleutian Mountains», as well as the present northern Alaska and its now submarine northern continuation, had doubtless had a very dry and cold climate, but so far south the summer must have been warm enough to melt away the snow of the plains, and it seems highly probable that plants have lived there during the whole glacial period under conditions rather nearly approching those of the Arctic Archipelago at present. The importance of this unglaciated area as a refuge and centre of reimmigrations seems, however, only to have occurred to a single author, viz., C. C. Adams, who writes (Biota, p. 62): »It also appears that some of the mountain biota of the Canadian Rockies were driven north into unglaciated Alaska as the ice spread from the Cordilleran centre of ice accumulation». He also speaks of this region as a refuge of the siberian types which had arrived when the land-connection with Asia was formed (p. 58), as well as of an earlier return of biota living south of the borderline of glaciation to the west than to the east (p. 55).

Farther northeast, over the northernmost extremity of the Continent, now forming the Archipelago, and over Greenland, a still more severe climate must have ruled, and in the firstnamed region it must have been extremely dry too, as the winds blowing there had to pass either over wide expances of land, mostly high and icecovered, or over the icebound Polar Sea. This accounts for the almost entire absence of marks of glaciation in the Arctic Islands; the amount of precipitation, small as it is now, was still smaller then, and the summer north of the immense icesheet of America and in the vicinity of an almost always and entirely icebound sea must have been very cold, even if the hypothesis of a general lowering of temperature is not resorted to. That any plants, even the most hardy, could live there under such conditions, is hardly to be thought of, and thus the geological evidence leads to the same conclusion as the study of the flora, namely that plant-life has been extinct in the Arctic Archipelago during the climax of the iceage. The same holds good for the icefree areas in northwestern Greenland, where the same causes alone prevented the forming of an icesheet. The marks of glaciation found by M'Millan in Melville Island (App. Arctic, p. 411, 461) certainly are formed at a later period.

The only part of the Arctic Archipelago that shows signs of a considerable former glaciation is southern Baffin Land. Its icesheet has, however, not been confluent with that of Labrador. That the glaciation has here lasted up to a very late date, is generally supposed by geologist who have studied the region in question, and when Upham, Glac. lakes, p. 271, speaks of glaciation of northern lands after

the climax of the iceage of more southern tracts, he may have had Baffin Land in mind beside Greenland. That the glaciation of southern Baffin Land, as well as of the adjacent parts of Labrador, has lasted up to a comparatively recent time, is shown by Barton, Glac. Action, and especially by Tarr, Evid. of Glac., who adduces among other facts also the existence of lakes with more than one outlet to prove that the ice has only a short time ago withdrawn from these regions. But I can hardly find that this can be used as a proof of a late beginning of glaciation, and it also would be difficult to find out why southern Baffin Land should not have had its iceage about the same time as northern Labrador. An elevation of 3,000 feet would, indeed, close Davis Strait, but between southernmost Greenland and the american regions in question still a wide bay of deep water would cut in from the Atlantic, and its evaporation must have been large enough to produce a considerable precipitation in the southern part, at least, of Baffin Land. That it lasted longer here than to the south, I have been inclined to believe after study of the flora, already before I found that Tarr had expressed the same opinion.

The glaciation farther north, of small amount as it is, certainly has begun in a later period, when the elevation of the arctic area had come to an end, and a general subsidence had set in in its stead. This reversion of the movement may have been directly due to the enormous pressure exerted by the icesheets on the earths crust, as some geologists think, or to other causes, alone or in connection with it, it is shown, however, to have begun before the maximum of the iceage and to have continued long enough to lower the coastlines considerably even below their present level. This subsidence allowed the formation of glaciers farther north, on both sides of Lancaster Sound, on the northeastern part of North Devon and along the eastern side of Ellesmereland. The glaciation of these regions never reached to form large icesheets or continuous inlandices, only isolated glaciers in the valleys and thin icecaps over the summits of some mountains. In Ellesmereland at least this glaciation may be said to stand about its maximum even now, there being no traces of any considerable expansion of the present glaciers in former times. As I have previously (p. 30) alluded to, the glaciers of present time are entirely restricted to tracts where a strong current through a more or less narrow channel keeps the water open most part of the year, or perhaps all through the winter, and thus forms a local area of evaporation, feeding precipitation on adjacent high land. The North Devon and Ellesmereland glaciers generally lie on Archæan rocks, and this circumstance probably accounts for the often expressed opinion that causality should exist between the underlying rock and the glaciation. For the region here in question this view seems first to have been introduced by Sutherland, Glac. Phæn., p. 302, who points out the entire absence of glaciers on the Silurian rocks west of Lancaster Sound. Now for that region we must seek the explanation in the small amount of precipitation, and if wo turn instead to the western part of Jones Sound we shall find all existing glaciers actually on rocks of the Silurian system, while the local glaciation at the Heureka Sound is to be

found on rocks of the Mesozoic era, and that of northeastern Ellesmereland again rests on the Cape Rawson beds, most probably also of Mesozoic, perhaps of Devonian origin.

The general submergence of the coasts that followed upon the elevation in preglacial and early glacial time seems to have been most considerable within the southern parts of the glaciated area, and to have taken place there earlier than to the north; J. W. Dawson, Canad. Iceage, even makes it contemporaneous with the maximum of the iceage, as he does not admit any general glaciation, only local glaciers and icesheets on the higher land, at a time when he thinks wide parts of the present American Continent depressed below the waterlevel and covered by an arctic sea. Even in rejecting this theory, we must, however, reckon with a reemergence of the land while still arctic conditions prevailed. Farther north, however, the rising of the land began later, and while in the south oscillations of level have taken place, the elevation of the northern lands seems to have been, on the whole, rather slow and uninterrupted up to the present time. About the total amount of this elevation authors hold somewhat different views, from northern Labrador Bell, Glac. Phenom., for instance, speaks of raised beaches 1,500 feet above sealevel, Sutherland, Glac. Phæn., p. 300, records arctic shells up to nearly a thousand feet in Cornwallis Island and North Devon, Feilden, in the App. to Nares, Narrat., to a similar height in Grinnelland, while Schei has not seen marine terraces higher than 600 feet, and my own observations give similar figures.

At all events this depression of the lands has been considerable enough to place most part of the present habitable ground under water and widen the channels between the islands more or less at the end of the glacial period. At the time when the climate began to be less severe and somewhat like that of the present time, and when the Polar Sea had again become connected with the southern oceans, our area thus must have been even more cut up than now, continuous overland ways for plantmigrations can hardly have existed within the Archipelago, the plants have had to travel by the means discussed above, and doubtless principally over the frozen straits in wintertime. Farther south the coastlines after some oscillations seem to have come to rest long ago, but in the Arctic Archipelago, and probably on the north coast of the Continent also, the upward movement is still in progress This is shown by the appearance of undecayed driftwood up to several hundred feet above the shoreline, as reported by Bell, Feilden and de Rance, Greely, Ingvarsson, and many of the officers examining the Parry Islands at the time of the Franklin search.

Feilden and de Rance, Geol. Arct. Lands, p. 566, and App. to Nares, Narrat., p. 342, also speak of a find of stems of two species of *Laminaria*, now growing in the Polar Sea, occurring »in mudbeds at elevations of 200 feet, still retaining their peculiar sea shore odour». These deposits certainly must be rather recent, and some of the eskimo relics also point to a very late elevation of the coasts. Among these I may mention houses and stone fish-traps, detected by Bell (Glac.

Phenom., p. 308) on Digges Island at the Hudson Bay coast of Labrador, 70 or 80 feet above sealevel. Another curious remain, from the time of eskimo settlement in the farthest north, may also be explained as connected with a comparatively recent elevation of the land. Greely, Report, p. 31, mentions the appearance of winter habitations at the shore of Lake Hazen, in the interior of northern Ellesmereland, east of the outlet into Ruggles River. It seems not to have made any impression on him, but if we hold it together with the conditions of existence peculiar for the eskimos, we must conclude that a considerable change has occurred since the period when they lived here. The present nature of the surrounding country, rich and luxuriant as it is in vegetation for its highartic situation, would not afford any possibility to exist more than for a very short time upon its productions. The trout living in the lake hardly counts at all, and the game soon would be so lessened in number and scared away from the vicinity, as to make it impossible for an eskimo settlement to pass even a single winter here. The natural winter stations of the eskimo are at the seashore, where seals can be caught all through the winter. But in Lady Franklin Bay seals are hardly so abundant now as to afford means of subsistance for an eskimo population.

The explanation may, however, probably be found in another statement of Greely (l. c., p. 21) where the gradient of Ruggles River is said to be in the average about 20 feet in a mile. Now the lenght of the river valley, from the bottom of Chandler Fjord to Lake Hazen, is somewhat less than 20 miles, and thus will give a height of, at the utmost, 400 feet above sealevel for the surface of the lake. With the rate of elevation we have to reckon with here, it will consequently take us only a few thousand years to reach back to the time when Lake Hazen was still a branch of Lady Franklin Bay, and then the eskimo may have encountered no difficulty in procuring their necessaries there. But that will date the eskimo immigration farther back than is perhaps generally supposed, and when I have entered so far upon a subject which may seem to have little to do with the history of the flora, I have done it because I look upon it as not unimportant for the solving of another question of the greatest interest for the present research, namely the existence of a warm postglacial period. When some years ago I wrote a small paper about the former range and migrations of the eskimo, it was indeed suggested to me by Gunnar Andersson that the deterioration of the climate which I looked upon as the cause of the disappearance of the inhabitants of the far north, might be identified with the general decline of warmth after the warm period in question, but as it was at that time generally dated 9 or 10 thousand years back, I dared not proclaim so high an age for the eskimo colonization, and resorted to other ways of explanation, especially the elevation of the land (Eskim. utbredn., p. 188—190). The upheaval of the coasts, the emergence of former fjords as valleys, and the gradual narrowing of the straits certainly has contributed to a shortening of the period of open water, and thus driven the marine mammals, and with them the eskimo-population southward, but in the light of later investigations

it seems to have been more nearly contemporaneous with the end of the warm period, and the two causes may have worked together.

The elevation of the land of course must have had a certain influence on the climate, but for the plants it has hardly been disadvantageous more than in one respect, viz., in reducing the evaporating area and, consequently, the amount of precipitation. A more continental climate is otherways not adverse to the thriving of vegetation, as shown, for instance, by the luxuriant inland plantlife around Lake Hazen and at most Kinguas. But if it can be proved that, from some cause or other, a more congenial climate has once prevailed and then given way to a colder period again, traces ought certainly to appear in the present vegetation, showing its effects. For northern Europe the existence of such a period, warmer than the present, is a well established fact, but in America few proofs are brought forward as yet. As far as the Continent is concerned Canadian geologists even seem to be most inclined to deny any oscillation in the amelioration of climate in postglacial time, for instance Tyrrell, NW Canada, and M'Connell, Yukon. The occurrence of a warm time, an interglacial period, before the final disappearance of the great icesheets I leave quite out of the question, as no indication af any such interval is ever found within the Arctic Archipelago or on the adjacent coast of the Continent.

The only intimation about a warmer postglacial period in Arctic America I have been able to look up is to be found in Bell's previously quoted Glac. Phenom., p. 307, but from Greenland several exist. As these records are collected and discussed by Jensen and Harder, it may be enough to refer to their paper, Changes Arct. Reg., and mention that among the facts they relate from different parts of the Arctic Regions none have direct reference to the Arctic Archipelago. But the existence in Greenland of clays with southern shells, above those with *Yoldia arctica* and other higharctic forms, tends to confirm the statements previously (p. 30) referred to about subfossil occurrence in the Archipelago of *Cyprina islandica* which still lingers at the coast of southern Greenland. The appearance of plants, requiring a comparatively warm summer, in single sheltered localities far northward along both coasts of Greenland, in my opinion also points to such a period for its explanation. The sensitive Kingua-plants of Scoresby Sound (and the other large fjords of northeastern Greenland) which Hartz, Fan. og Karkrypt., p. 389, speaks of, certainly can only have reached there under influence of a more congenial climate than that which now rules along the outer coast which they must have passed in their migration.

When an inquiry about such relict vegetations and species in the Arctic Archipelago is to be made, I will restrict it to the Ellesmereland flora. Two circumstances speak in favor of such a restriction, Ellesmereland is the northernmost of the islands, and consequently relicts ought to be more easily discerned in its flora than in that of a more southern region with a longer and warmer summer, and its flora may be looked upon as the most completely studied within the whole area. No less than 29 species in the Ellesmereland flora, or nearly 26 pct., are restricted

to one or two single stations or to a very small area. They are enumerated below, the letters indicating: S one station in the Jones Sound region, E on the east coast, H in the Hayes Sound region, N in the north; figures in brackets mean stations close together. The doubtless relicts are:

Dryopteris fragrans H
Equisetum variegatum N
Hierochloë alpina S, H (2)
Dupontia Fisheri S
Agropyrum violaceum N
Cobresia bipartita S (3)
Carex ursina S, H
» glareosa H
» pedata S (2), H
» capillaris S (2)
Sagina intermedia H
Arenaria ciliata S
Ranunculus affinis S
» pygmaeus E, H
Cardamine pratensis, H, N
Arabis arenicola H, N
Saxifraga aizoides S
Chrysosplenium alternifolium S
Empetrum nigrum H (4)
Pyrola rotundifolia H
Diapensia lapponica N
Androsace septentrionalis N
Statice maritima S
Pedicularis arctica H (2)
Erigeron compositus N
» uniflorus N (3)
Antennaria alpina H
Arnica alpina S, N (2)
Taraxacum phymatocarpum S

If all species only appearing in sheltered localities, or being more or less Kingua-plants, should be included we would have to look upon nearly one half of the flora as relicts. But I think that would be an exaggeration; the transportation of the seeds of these species may, indeed, encounter such difficulties as to be very rarely effected from one sheltered place directly to another, and that is necessary if they shall develop, but occasionally they may reach a convenient station. In the case of most of the 29 plants, enumerated above, I think, however, that actually a migration to another sufficiently favoured station is out of the question, because it would involve a transport over, perhaps in many cases, hundreds of miles. The circumstance that most of the above species certainly produce seed quite regularly, or at least in favourable years, may seem to contend against looking upon them as relicts, but I have another conception of the relict state than that which is now generally embraced. When Nathorst thirty years ago in his study of the Spitzbergen flora (Spetsb. kärlv.) found the vegetation of that arctic archipelago to show signs of having immigrated over land at a time when a warmer climate than the present ruled, he saw a support for his theory in the circumstance that a considerable number of its species do not fruit, or at least not ripen their seed, because they receive too little warmth during the time of vegetation. The ingenious idea he then put forth has since from a valuable working hypothesis advanced to an established fact, holding good for large parts at least, and most probably for the whole arctic and subarctic region.

As far as isolated islands, such as Spitzbergen, are concerned I cannot but agree with Nathorst and with Gunnar Andersson, who has lately studied the problem more closely (Quartärfl. Spitzb.), but I think the reduction or even the entire absence of power of fructification or production of nature seed not to be, by itself alone, a secure proof of a relict. The rare and extremely sporadic occurrence of several Spitzbergen plants I look upon as purporting more about their relict-nature than the absence of seed. When therefore B. Högbom (Sp. Mytilustid) is inclined to deny the relict-nature of *Empetrum* in Spitzbergen because it is twice

found with fully developed fruit, I think he attributes to much importance to these finds. The rare occurrence of the plant decidedly shows that it is a relict, reduced to grow in a few favourable stations, but no longer capable of spreading, notwithstanding the production of seed, and its relict state would be still more pronounced if such a distribution was combined with development of seeds every summer. But that is what, as far as may be judged from the available observations, takes place in the case of most relict species in the Ellesmereland flora, among them *Empetrum*.

Not to make the discussion to voluminous, I shall only take a few typical cases. The Seagull Rock in Harbour Fjord is a cliff, some hundreds of feet high, with a southern exposition and sheltered from cold winds; here two species have their only known locality in the land, namely *Ranunculus affinis* and *Chrysosplenium alternifolium*. Both grow there in great abundance and vigour, and both fruited profusely. A little way off in the same slope I found *Arenaria ciliata*, not known from a single locality for several degrees of latitude to the south. On the same rockledges as the firstmentioned plant grew also *Arnica alpina*, and to find this again we have to go up to the far north, to Discovery Harbour. When I found it in the first days of August, heads in flower and in different stages of fructification were seen in abundance, as well as old stalks from the preceeding year, having shed their achenes, most probably during the autumn and winter. Greely (Report, p. 14) found it — most probably on Mount Cartmel — in flower already June 27. Hart, Bot. Br. Pol. Exp., speaks repeatedly of Discovery Harbour as far richer in species then the surrounding country, and p. 112 he says; «let the climate improve, and the Discovery Bay flora may spread by seed, &c., in all directions». The most favourable localities here are, as stated by Hart and Greely, the southern slopes of Mount Cartmel and Bellot Island.

Now Hart, indeed, thinks that the plants of these localities, among which are also *Erigeron compositus* and *E. uniflorus*, *Androsace septentrionalis*, *Agropyrum violaceum*, and *Equisetum variegatum*, have arrived there »accidentally», but certainly the fact found is to be explained in quite another manner, viz., plants of a formerly more general distribution have here found their last places of shelter, and as soon as the temperature of summer should be lowered to a certain point, several of them, entirely dependant on seeds even for local propagation, would disappear from the flora, some others might perhaps linger for some time by means of vegetative multiplication. Spread beyond the favoured shelters, they have once found, they are unable to do, even by means of seed, therefore their capacity of fruiting does not at all contend with their nature of relicts. The southern slopes and rockledges in Harbour Fjord, in Discovery Harbour, as well as several other similar ones in other parts of Ellesmereland, and doubtless all over the Archipelago, are typical relict localities, quite comparable to the many stations of southern plants in northern Sweden which Gunnar Andersson and Birger have so admirably treated in their great memoir on the flora of that region (Norrl. Flor. Fördeln.).

There are, however, in the above list of Ellesmereland relicts four species which are different from the others in their propragation — as far as known at present. These are *Equisetum variegatum*, only found sterile, *Pyrola rotundifolia* and *Dupontia Fisheri*, only found flowering at so late a period that they could hardly reach to ripen their seeds, and *Cardamine pratensis*. The first may perhaps produce spores sometimes, even if it has as yet not been found in that state anywhere in the whole Archipelago, and the two following may flower earlier sometimes, if not they are to be looked upon as species in extinction, only able to hold their ground where they have been introduced during a more favourable period. With *Cardamine* it is different; it possesses a rather effective mode of propagation in its gemmuliferous leaflets, but as a waterplant it encounters considerable difficulties in spreading from one station to another. I am therefore inclined to look upon it as introduced to its present localities at a time when it could still fruit normally. That true waterplants are so extremely rare — only two more are found in Ellesmereland, namely *Pleuropogon Sabinei* and *Ranunculus hyperboreus*, and in the south only *Hippuris* is added — must be explained as due to the difficulty with which they spread from island to island. *Pleuropogon*, however, has its panicle above water and may occasionally get its seeds or whole spikelets blown over the channels in winter. *Ranunculus hyperboreus* generally only has vegetative propagation, but sometimes fruit, produced from submerse flowers, is found, and birds may perhaps occasionally act as conveyors of the achenes.

Such plants as *Polygonum viviparum*, *Saxifraga cernua*, *S. stellaris*, and *S. flagellaris*, I can, for my part, not look upon as relicts, even if they have, in the northern islands at least, entirely lost the power of seeding; the gemmulae of the three first, as well as the daughter-rosules of the latter, are as well adapted for even longer transportation as the seeds of many fruiting species. Consequently the absence of seed does not impair their possibilities of spreading, they are more of less commonly distributed, and perfectly adapted for the conditions the live under.

Nearly connected with the relict problem is another question, viz.: is the flora of the Arctic Archipelago diminishing in number of species, or should it be looked upon as stabile, or may it perhaps be still recruited by immigrants from the south? When the relict species, just now discussed, are considered, the first alternative may seem the most plausible, but even if similar cases may perhaps be found to exist in other parts farther south also, I do not think we ought to look upon the whole flora, nor even on any considerable part of it as retreating. Even if a general deterioration of the climate is taking place from some unknown cause, it is counteracted, as far as the vegetation is concerned, by the rising of the land and the increasing continental climate that must follow the gradual retrenchment of channels and fjords. For the animals and with them the former eskimo population the warmer summers caused by the emerging of new areas of land have not been of the same significance, on the contrary the general sinking of the mean annual temperature and the narrowing of the waterways have jointly driven them away,

and therefore we find the latest traces of habitation as well as the present settlements situated where local causes have contributed to produce open water for a comparatively long part of the year. But the same causes will contribute to a local glaciation and thus be adverse to plantlife.

On the whole we may most probably look upon the flora as stabile, and even if a few species may be retreating, it is on the other hand not improbable that new immigrants are still arriving. The rather large number of species, stopping at the coast of the Continent, may some day be found to have crossed the narrow straits over to the southern islands, and species found only in single localities on these islands may perhaps be viewed as such late arrivals.

The stages of plantimmigration in the Arctic Archipelago and their traces in the present flora. As pointed out in the preceeding the most important area of refuge during the Glacial period was to be found west of the Mackenzie, and most probably also the subsidence of the postglacial time first set in to the west. Certainly the melting down of the icesheets began in the west, and proceeded eastward so as to make the Labrador icesheet the last existing of the wide inlandices of America (Tyrell, NW Canada, p. 390). Thus the first chances for reimmigration of plants to the Archipelago must have been such as to allow a dispersion eastward along the coast of the Continent and over to Banks and Victoria Land. Under such circumstances species which have wandered along that line must have been the first to reach the Arctic Islands, and as they have had the longest time for spreading, they ought to have reached farther over the Archipelago and over larger parts of Greenland than species wandering along ways which were opened first at a later period. Actually this western element takes a very prominent part in the composition of the flora of the Archipelago, and even in Greenland a rather considerable number of species shows a distribution, only to be interpreted by an early postglacial immigration over the western islands, to Ellesmereland, and from there to Greenland, where the plants in question have reached more or less far to the south, some even to the southernmost extremity of the land. For the purpose of pointing out the distribution of this group of plants the following table (VI) is compiled.

The first column of the table accounts for the distribution of the species on the Continent of America. The signs used here are to understand as follows: »W—» means that the plant goes south of the arctic parts in western America, for instance as alpine in the Rocky Mountains, but that it has, as far as known, an eastern borderline somewhere in the Barren Grounds. When an »E» is added, it signifies that the species is distributed to the south also in eastern America, »NE» that it reaches the Hudson Bay region, or even Labrador, but is decidedly more northern on the east side of the Continent than on the western. »NW», »NW—», and »NW—NE» purport a principally arctic range Of the Arctic Islands Ellesmereland alone has got a column, as the distribution there is most apt to throw light

TABLE VI.

	Northern parts of American Continent	Ellesmereland	Southern limit in Western Greenland	Southern limit in Eastern Greenland
From groups U and U 2:				
Alopecurus alpinus	W—NE	+	66°	69°
Arctagrostis latifolia	NW—NE	+	70°	70°
Arnica alpina	NW—NE	S, N	64°	65°
Atropis angustata	NW—NE	S, W, N	67°	65°
Braya purpurascens	W—NE	S, W, N	70°	70°
Carex aquatilis	W—E	+	68°	
» misandra	W—NE	+	67°	75°
Cassiope tetragona	W—E	+	64°	65°
Draba alpina [1]	W—NE	+	62°	65°
» fladnizensis	W—NE	+	64°	65°
Dryas integrifolia [7]	W—E	+	60°	[2]
Dupontia Fisheri [8]	W—E	S	69°	70°
Eutrema Edwardsii [3]	W—NE	S, N	71°	72°
Luzula nivalis	W—NE	+	64°	70°
Melandrium affine	NW—NE	+	65°	69°
» apetalum	W—NE	+	69°	69°
Pedicularis hirsuta	NW—NE	+	64°	65°
» lanata [4]	W—	S, N	67°	65°
Potentilla emarginata	W—E	+	67°	65°
» pulchella	W—	+	68°	70°
Ranunculus affinis [3]	W—	S	67°	70°
» nivalis	W—E	+	68°	70°
» sulphureus	W—NE	+	69°	70°
Salix arctica [7]	W—E	+	60°	65°
Saxifraga flagellaris	W—	+	76°	73°
» Hirculus [5]	W—E	S		74°
Stellaria longipes [7]	W—E	+	60°	69°
Groups W and W 2:				
Agropyrum violaceum [6]	W—NE	N	60°	
Alsine Rossii	W—	S, N		76°
Androsace septentrionalis	W—	N		
Arabis arenicola [7]	W—E	E, N	60°	70°
Carex incurva [7]	W—E	+	60°	70°
Carex membranopacta	W—	S, E		
» pedata [7]	W—	S, E	60°	67°
» rupestris	W—NE	+	64°	65°
» ustulata [3]	NW—NE	S, E, N	70°	70°
Cerastium Regelii	W—	S?		
Chrysosplenium alternifolium	W—E	S		
Cobresia Bellardii	W—NE	+	60°	65°
Draba subcapitata	W?	+	70°	70°
Erigeron compositus	W—	N	60°	70°
» uniflorus [7]	W—E	N	61°	60°
Hesperis Pallasii [8]	W—	E, N	78°	
Lesquerella arctica	W—E	+	69°	70°
Pedicularis arctica	W—	E	78°	
» capitata	W—	+	78°	
Pleuropogon Sabinei [9]	?	S	76°	70°
Poa abbreviata	NW—NE	+	70°	70°
Potentilla rubricaulis	W—	+	76°	
» Vahliana	W—	S, N	67°	
Ranunculus Sabinei	W—	S, W, N	78°	
Saxifraga aizoides [7]	W—E	S	60°	60°
» tricuspidata	W—E	+	64°	69°
Taraxacum hyparcticum	NW	+	78°	
» pumilum	NW—	S, N		
From groups E and E 2:				
Arenaria ciliata	E	S	69°	70°
Dryopteris fragrans	W—E	E	67°	70°
Woodsia glabella	W—NE	S, E	67°	65°
Carex ursina	NW	S, E	69°	70°
From group D:				
Cobresia bipartita	W—	S	64°	70°
Taraxacum phymatocarpum [10]		S	69°	70°

[1] The limit of a more continous distribution lies at 69°, 62°50′ is an isolated locality on a nunatak.

[2] On the east coast this species is commonly distributed up to about the 74°, but farther north *D. octopetala* alone is found. The latter appears in Scoresby Sound and northward together with *D. integrifolia*, and beyond the 83° this seems to come again (OSTENFELD, Danmark exp., p. 28).

[3] Only found in a few isolated localities.

[4] Not known from the northern parts of the eastern coast of Greenland.

[5] I have entered this species here, because the form appearing in the northeastern part of Greenland is the arctic american var. *propinqua*, R. Br.' Simm., and not the same as in Iceland and Spitzbergen. It may still be found to grow in northwestern Greenland and northern Ellesmereland also, so as to connect the area, or it may have disappeared from those regions.

[6] The way of immigration to Greenland may have been farther south, as it has a northern limit at 70°, but in Ellesmereland it certainly is an immigrant from the southwest.

[7] These species may have reached western Greenland as well over Ellesmereland as along a more southern line.

[8] That *Hesperis* has reached Ellesmereland from the west may be concluded from its appearance in Heiberg Island.

[9] *Pleuropogon* is not hitherto found on the Continent proper, but most probably it will some time be found in the western arctic parts.

[10] The single Ellesmereland locality known for this species does not, indeed, alone give any foundation for its american origin, but its unmistakeable northern distribution along both coasts of Greenland points to an immigration via Ellesmereland, and when the *Taraxaca* of Arctic America become better known it may be found to have a wide range there.

over the problem of immigration. A »+» here stands for a more or less uniform range over this large island, absence of records from the western coast, however, not being taken into consideration, as we know far too little about that part of the land to allow an inference to be drawn from this deficiency. By far the largest part of the Ellesmereland flora presumably has arrived from the west, and in some cases we even have undeniable proofs of it. Some species are found on the south and west coast, as well as in the far north, but not in the comparatively well explored and favourable Hayes Sound region, others in the south and north alone, or in one of these regions. These will doubtless be found in future on the west coast also, or at least they must have lived there during the warmer period. The letters in the column denote such different ranges within the land. All species in the table are found in the western islands of the Archipelago with the exception of the last six to which I shall return in the following. The two last columns give the southern limits of the species in Greenland — as far as they have arrived there at all.

I have deemed it profitable to hold apart the geographic groups of table V here also, and so we can see that of the 28 western species of Ellesmereland (groups W and W 2) five only are absent from Greenland. To them perhaps *Agropyrum violaceum* ought to be added, as its Greenland range may be without connection with the Ellesmereland locality, but it may as well be a northern immigrant. All the others are found either in northwestern or northeastern Greenland, or in both those regions, and show a more or less unbroken distribution to the south, generally reaching farthest down on the west coast, where the way has been shortest. To reach the east coast, they have first had to wander north beyond the 82°. The two last species of the table most probably will find their place here also, when their distribution is more completely explored. For no less than 27 species out of 62 in the ubiquituous groups U and U 2, the table shows that we must assume the same origin, i. e., in Greenland they are to be looked upon as american immigrants, and even the 35 others, more uniformly distributed over Greenland, almost certainly have arrived there from America, partly at least over Ellesmereland. I shall come back to them again in connection with other american elements in the Greenland flora.

The next stage in the vanishing of the inland ice was the retreat of the Keewatin icesheet so far to the east as to allow plants to reach King William Land and Boothia Felix, but the flora that arrived here first must have come from the west. Later eastern species could arrive also, but this way has not been of any importance for the northward immigration. only two species *Atropis maritima* and *A. Vahliana*, being found here and farther north, but neither to the west or east. Both, however, are such as are very easily overlooked and will doubtless be found to have a wide distribution in the southern islands. Three other plants are only found within the Boothia group, namely *Aira atropurpurea* in North Somerset, *Carex salina* and *Rubus Chamæmorus* in King William Land. The two first may

have a wider distribution, and the last probably is a late arrival and cannot live in the far north. Against these the southwestern islands can muster the whole group SW, 35 species, all of which most probably are later immigrants, dating back to a time when the amelioration of the climate had proceeded somewhat farther than in early postglacial time, perhaps even they may have arrived there first during the warmer period and are more or less retreating now. Generally they are pronounced american types, even if some of them reach Asia and even Europe, but as table V shows only very few of them are represented in Greenland.

Considerably later, when icefree land had appeared between the remnant of the Keewatin icesheet and that of Labrador, plantmigration could begin to take place northward along the western side of Hudson Bay. Some species of the groups E and E 2 may perhaps be immigrants which have used that way, especially such as are spread also some distance to the west, for instance to Boothia Felix, but it is hardly possible to discern them from those which have passed over Labrador and Hudson Strait after the retreat of the Labrador icesheet, the more so as the Hudson Strait glacier disappeared so late. The plants we have first to look to as immigrants from eastern America over Labrador must be the 11 species of group E, and as nine of them still live along the coast or in the mountains of the eastern United States and Canada, this indeed confirms the assumption so as hardly to leave any doubt about the way they have taken. Two of them *Dryopteris fragrans* and *Woodsia glabella*, show a distribution in Greenland similar to that of the western species (see table VI), and the others have arrived in North Devon or Ellesmereland, but their Greenland area is of variable description, so as to make other lines of immigration thither at least equally plausible. Finally two, *Arenaria ciliata* and *Sagina intermedia*, are not found to the south in eastern America. They may not have reached any alpine stations, or also they are overlooked and may still be found to grow in the mountains of the east.

The plants of group E 2 are more difficult to account for. I have placed them under this heading in table V principally because they are not found in the southwestern islands, but it is hardly probable that more than two or three, *Carex capillaris* and *C. glareosa*, and perhaps *Atropis distans*, actually have wandered along the eastern way to Ellesmereland. All the others have a more or less decidedly western distribution on the Continent, and I cannot but think that they will some time be found spread over the western part of the Archipelago. Thus they would make the dominance of the western element still more prominent. In Greenland these species are rather uniformbly spread. Some of the ubiquituous species may have arrived along the eastern way besides from the west. Of the 18 species of group S three are already considered, the 15 others most probably are to be looked upon as immigrants from the west which have spread along the coast and in the southern islands, but which have not been able to reach northward. As far as Greenland is concerned they represent rather different cases, four are entirely absent, namely, *Astragalus alpinus*, *Chrysanthemum integrifolium*, *Hierochloë pauciflora*,

Salix reticulata, and to these *Saxifraga hieraciifolia* can be added, as its area in the northeast of that land is entirely unconnected with the american one. Of the others some are southern with different northern limits, others again belong to the curious group of middle Greenland species which I shall have to come back to soon, and some even reach beyond Melville Bay northward.

The last geographic plantgroup in the Archipelago, now left to discuss is that of 34 species, restricted to the southeastern parts. As far as its distribution here is concerned, there is nothing curious about it, a few of the species are on the Continent restricted to the eastern side, others show a wider range, but nothing prevents their being looked upon as immigrants via Labrador, some perhaps also along the western shore of Hudson Bay. They might be rather late arrivals, perhaps from the warm postglacial time, and their narrow range might be explained as caused by their claims on favourable climatical conditions. But if we look upon their distribution in Greenland the problem becomes rather complicated. Only two are wanting in Greenland, viz., *Salix chlorophylla* and *S. uva ursi*, all the others reach from the neighbourhood of Cape Farewell more or less far north on the western coast, and most of them range northward along the east coast also. Some, however, are absent, as far as known, from the southernmost part of the east coast, to appear again farther north, and two, *Atropis tenella* and *Calamagrostis lapponica*, are wanting there. Curiously enough most of these species, stopping in Baffin Land at Cumberland Gulf, about the Arctic Circle, in western Greenland reach up to the Disco region, about 70°, or even to Melville Bay and beyond. Now even if the landconnection over Davis Strait is postulated to have existed still at a time late enough for these species to have arrived there and travelled over it — and that does not seem impossible — why have they not reached equally far north on the western side? This is a question which I am not able to find any answer to.

There are, however, some other singular features in the composition of the Greenland flora which it may be advisable to mention here, even if they have no direct bearing upon the flora of the Arctic Archipelago. Firstly there are 24 species, all found in some part of America, which appear in single stations or along a more or less considerable stretch of the western coast of Greenland, without, however, reaching up to Melville Bay and showing a southern borderline more or less far north of Cape Farewell, notwithstanding they go considerably farther south in other regions, for instance on the American Continent. And some of these, marked below with an *, appear again in a more or less corresponding situation on the east coast. These species are:

Aira atropurpurea
Alsine stricta
Anemone Richardsonii
*Arabis Holboellii
*Arctostaphylos alpina
» uva ursi
Artemisia borealis
Callitriche autumnalis
Carex pratensis
* » saxatilis
Catabrosa aquatica
Cerastium arvense
Colpodium fulvum
*Draba crassifolia
Eleocharis acicularis
*Gentiana tenella
*Juncus castaneus
Myriophyllum spicatum
Pedicularis euphrasioides
Potamogeton mucronatus
Pyrola secunda
Ranunculus Cymbalaria
» lapponicus
*Tofieldia coccinea

Atropis Vahliana should be added to the list also, if not its appearance in Ellesmereland made it more probable that its right place is among the american species distributed southward in Greenland, whereas *Mertensia maritima*, *Vaccinium Vitis idæa*, **Potentilla nivea*, **Arabis Hookeri*, and **Betula nana*, show a similar distribution with a southern limit on the west coast, but have reached north of Melville Bay. Others again, such as **Pedicularis flammea*, **Bartsia alpina*, and **Rhododendron lapponicum*, are distributed all over western Greenland beyond Melville Bay without a corresponding area to the west. No less than 141 american species are found in Greenland, without being recorded from the Archipelago; of these 25 are restricted to the southern part of the west coast, 92 range from the south over most parts of Danish Greenland, 5 reach north of Melville Bay, 19 have an area in middle Danish Greenland, with a southern as well as a northern limit on that coast; 104 of them show a more or less corresponding distribution on the east coast. It may be very probable that some of these will some time be found in Baffin Land, and perhaps in other parts of the Archipelago also, but still there will be a considerable element left, the appearance of which is quite as difficult toac count for as that of the species from the Archipelago, mentioned above. Moreover, we have 13 european species with a range from the neighbourhood of Cape Farewell more or less far north on the western coast, and of them 9 appear on the eastern side also.

Restricted to the birch-region of southern Greenland are 36 species, 26 american and 10 european, to which *Matricaria inodora* can be added, as far as its range on the west coast is concerned, but on the eastern side it appears only considerably farther north. These southern elements, as already mentioned, ought to be excluded from comparisons with the Archipelago, and, moreover, many of them most probably are introduced by man, either in the last years or during the time of colonization from Iceland. Most, or perhaps all the 10, european species of southernmost Greenland appear near the old places of habitation, and among the 26 reckoned as american only a very small number is absent from Europe, most of them being Iceland plants.

Northern East Greenland shows a very curious eastern element of its own: *Carex parallela*, *Draba repens* and *Taraxacum arcticum*, totally absent from America, while *Braya glabella*, *Dryas octopetala*, *Saxifraga hieraciifolia*, and *Polemonium boreale*, found far to the southwest in America, here certainly are to be looked upon as eastern immigrants. To these may be added *Matricaria inodora*, but I look upon *Saxifraga Hirculus* as an immigrant from the west, as previously discussed. Finally *Ranunculus glacialis* has a wider distribution southward along the east coast, where *Sedum acre* is added. Thus the east coast gets a contingent of 10 eastern species of its own. But the total number of species now known from East Greenland amounts to 268, and even with the addition of 9 species which the southern parts have in common with the corresponding region in West Greenland, we do only get an eastern contingent in the flora of 7 pct., while the western (american) can hardly be reckoned as amounting to less than 25 pct. I am, indeed, inclined to accord a far higher figure to it; taking for granted that the Arctic Islands have not had any

vegetation during the iceage, as I have tried to show that they could not have, we must assume their whole flora to have immigrated from the Continent, and then it becomes most natural to look upon all species common to the Archipelago and Greenland as american. But that would give us more than 50 pct. of american species in the flora of East Greenland.

It would have been very useful to have similar tables over the distribution of the separate species in Greenland, as I have previously given for the Achipelago, and actually I have had to make them out, but they are too voluminous to insert here, and therefore the table VII must serve, where I have only put in the figures for the groups into which the flora of the two areas in question can naturally be divided. The pct. columns here give figures for the joint flora of the Arctic Archipelago and Greenland, amounting to 371 species, a number reached by excluding the plants peculiar to the birch region, while three species, *Saxifraga hieraciifolia*, *Polemonium boreale*, and *Matricaria inodora*, are counted twice, because their range in East Greenland has no connection with that in America.

For West Greenland the table shows the predominance of the american species still more clearly than for the east coast. Now I have, indeed, reckoned as american all species recorded for America, and perhaps some readers may object to using the name in so wide a sense, but I think it quite right to assume as immigrants from the west all plants more or less commonly distributed in America. That such species have actually used the shorter way from the American Continent to the Arctic Islands and to Greenland and not the longer from Europe, I am inclined to take for granted. The conformity in the Greenland distribution between the american species in a narrower sense — those with an eastern limit in Greenland — and that of most circumpolar plants in that country, in my opinion does not admit any other explanation, but even if we go so far as to look upon all species common to America and northern Europe as quite useless for the solving of the question of the provenience of the Greenland flora and leave them out of consideration, we shall still in western Greenland get a percentage of 11.5 american species to 4.0 european, and in eastern Greenland both amount to 7 pct.; but this is mostly due to the curious immigration of eastern types on the northeastern coast.

How these eastern species have reached the northeastern coast of Greenland, is one of the difficult questions in the history of the Greenland flora, another refers to the eastern species of the western coast, and another again to those of the birch region, left out in the above figures. I shall not try to solve these problems, only I will point out that the assumption of a more or less continuous land-connection from Europe, existing at a time when the european icesheets had begun to retreat eastward, would considerably simplify them [1]. But even in assuming a late glacial or

[1] Of course I cannot here enter upon a recapitulation of the whole array of facts, speaking in favour of the assumption of a postglacial landbridge (even if it was not quite unbroken) from Scotland over the Færoes and Iceland to Greenland, or on the contest about it which I have myself some years ago taken part in, but I may refer to a rather interesting paper of STEJNEGER, »The Origin of the so-called Atlantic animals and plants of Western Norway» where most of the literature concerning former postglacial ways of migration in northern Europe is discussed, even if not all facts are taken into consideration there.

TABLE VII.

	Arctic American Archipelago		Western Greenland		Eastern Greenland	
	numbers	pct.	numbers	pct.	numbers	pct.
1. S. W. Archipelago only	32 [1]	8.7	—	—	—	—
2. W. Islands to Ellesmereland	5	1.3	—	—	—	—
3. » » over » to N. W. Greenland	6	1.6	6	—	—	—
4. » » » » » N. E. »	4	1.0	2	—	4 [2]	—
5. » » » » south to middle »	6	1.6	6	—	5	—
6. » » » » » » southern »	9	2.4	9 [3]	—	7	—
7. W. America, Ellesmereland, and northern »	2	0.5	2	—	2	—
8. Southern Islands only	6 [4]	1.6	—	—	—	—
9. » » and Greenland (at diff. lat.)	16 [5]	4.3	16	—	10	—
10. Southeastern Islands only	2	0.5	—	—	—	—
11. » » to middle Greenland	28 [6]	7.6	28	—	27	—
12. » » » N. W. »	5 [7]	1.4	5	—	4	—
13. Eastern Islands and southward to middle Greenland	4	1.0	4 [8]	—	4	—
14. » » » all over Greenland	14	3.8	14	—	14	—
15. All over the Islands, with southern limit in Greenland	23	6.2	23	—	22	—
16. All over the Islands and Greenland	39	10.5	39	—	39	—
American, absent from the Islands						
17. In southern Greenland	—	—	25	6.7	12	—
18. From » » northward	—	—	92	24.8	83	—
19. » » » up to N. W. Greenland	—	—	5 [9]	1.4	3	—
20. In middle » only	—	—	19	5.0	6	—
21. American, in the birch region only	1	0.3	27 [10]	—	6	—
22. Eastern, in the birch region only	—	—	10	—	1	—
23. » from the south northwards	—	—	13	3.5	9	—
24. » in southeastern Greenland	—	—	—	—	2 [11]	0.5
25. » » northeastern »	—	—	—	—	8 [12]	2.2
26. Endemic, in the Archipelago	1	0.3	—	—	—	—
27. » » » » and Greenland	1	0.3	1	—	—	—
28. » » Greenland	—	—	4	1.0	1	—
Totals (excl. birch region)	204	54.9	313	42.4	261	2.7

[1] *Polemonium boreale* is inserted here, as the area in northeastern Greenland is certainly in no way connected with that in America.

[2] *Saxifraga Hirculus* var. *propinqua* and *Alsine Rossii*, not yet found in northwestern Greenland still seem to have their right place here.

[3] ***Poa pratensis*** and ***Atropis Vahliana***, as western american plants are placed here.

[4] ***Saxifraga hieraciifolia*** is counted here, as its american and Greenland areas are quite independant, and *Oxytropis Bellii* also seems best placed in this group.

[5] ***Epilobium anagallidifolium***, *Anemone Richardsonii*, *Colpodium fulvum*, and *Agropyrum violaceum* are included here, the latter because no connection between the Ellesmereland locality and the Greenland area can be assumed.

[6] *Equisetum variegatum*, reckoned notwithstanding its appearance in Ellesmereland.

[7] ***Betula nana***, absent from southernmost Greenland.

[8] ***Sagina intermedia*** goes northward in western Greenland only to 69°.

[9] ***Arabis Hookeri*** is wanting on the southern parts of both coasts.

[10] *Matricaria inodora*, on the east coast only in Scoresby Sound.

[11] ***Ranunculus glacialis*** ranges far north.

[12] Among these *Dryas octopetala* and *Braya glabella* are found in northwestern America.

postglacial landconnection — if we can speak of a postglacial time in Greenland — both east and west, we have not found out why the american species show such a distribution in the southern parts of that land as they actually do, or why so many plants common to the Continent of America and Greenland are absent from Baffin Land.

The appearance of an eastern element — even if it is rather small — in East Greenland gives a certain support to the opinion of NATHORST, advanced in in his polemic with WARMING about the history of the Greenland flora, that the dividing line between the european and the american flora is formed by the inland ice of Greenland. But even if the exploration of later years has brought forward a few eastern species more than he reckoned with in East Greenland, still the additions to the american element have been more considerable, and for several plants it is now shown that they must have come from the west where they have a tolerably continuous area. Also the explanation for the assumed poorness of the american element in the Greenland flora, and especially on the east coast, which NATHORST forwarded (Krit. Bemerk., p. 195) cannot be upheld now, as we know that the immigration from northwestern America over the Archipelago must have begun very early. On another point I am quite in accord with NATHORST, viz., in looking upon the Greenland flora as entirely formed by postglacial immigration.

On the other hand a great many new finds of plants, in different parts of Greenland as well as in the Arctic Archipelago and on the Continent of America, have considerably confirmed WARMING's view of the Greenland flora as decidedly american; certainly he was quite right in looking upon the Denmark Strait as the divide between the american and european floras, and Greenland also from a phytogeographical point of view must be looked upon as forming a part of America. The systematical revisions of later years also have, to a certain degree, contributed to let the american character of the Greenland flora come out more clearly, but on the other hand they have almost shattered the principal foundation for one of WARMING's theories, viz., the persistence of the main of the Greenland flora during the extreme glaciation. WARMING counted (Tab. Overs., p. 52) 15 endemic species in Greenland, but most of these are either found elsewhere or reduced to forms of other species, and notwithstanding two are added here, which WARMING had placed in other groups, the number of endemic plants only amounts to four. As already referred to this small endemism forms one of the most important causes for looking upon the Greenland flora as of postglacial origin. The whole manner of distribution within Greenland also speaks against the assumption of any survivors during the maximum of glaciation. When WARMING is inclined to see a support for his hypothesis about stations of refuge in southern Greenland in the account of GREELY about the valley of Lake Hazen and its luxuriant vegetation, he compares quite incommensurable things; in Grinnelland we have an area of comparatively continental and extremely dry climate, very favorable for the development of a vegetation which may, nevertheless, be poor in species, whereas the supposed south Greenland resorts should either have been nunataks in an entirely glaciated land,

or also coast localities. In neither case they could have supported more than a few especially hardy plants during the extreme of the glacial period. Warming also admits, that the present flora of south Greenland cannot have survived there, but consists of later immigrants. He is, however, inclined to believe that higharctic plants of the present time can have lived there. But no feature in their distribution points to such a manner of dispersion.

This takes us back to the flora of the Archipelago again. Hooker, who had already in Outlines characterized the flora of Greenland as entirely »Scandinavian» and wanting american types, has in the App. to Nares, Narrat., expressed the opinion that even northern Ellesmereland is »entirely Greenlandic, showing no further relationship than does Greenland itself to the floras of the American Polar islands to the west of it». I have previously objected to this view and must do it here again; the Ellesmereland flora is entirely american, of its 113 species only one is found besides only in Greenland, and that plant, *Taraxacum phymatocarpum*, most probably will yet be found farther south on the american side also. The flora of Ellesmereland is »Greenlandic» only so far, as it has some characteristic types in common with northern Greenland, but these are the decidedly american plants of the latter country. Neither here nor in North Devon and Baffin Land there is a single european species to be found, the whole flora bears the clear stamp of its american origin. A small element of east-american provenience there certainly is in the flora of the easternmost islands of the Archipelago, but, as I have tried to show in the preceeding, many of the plants apparently belonging to this region alone (group E 2 in table V) most probably have, notwithstanding, arrived from the west. The main current of immigration came from northwestern America in early postglacial time, it consisted partly of old circumpolar types who had survived in the Bering Strait region, partly of asiatic types from the late tertiary or preglacial wave of immigration, and partly of species from the Rocky Mountains who had sought refuge there; therefore the flora of the Barren Grounds and of the Arctic Archipelago shows the west-american character most clearly marked.

Bibliography.

Adams, C. C., The postglacial dispersal of the North American Biota. — Biol. Bull., Vol. IX, 1905. (*Biota*)

Adams, M. F., Descriptiones plantarum minus cognitarum Sibiriae praesertim orientalis, quas in itinere ann. 1805 et 1806 observavit. — Mém. de la Soc. imper. des Natural. de Moscou, T. V, 1817. (*Descr. plant. min. cogn.*)

Ambronn, H., Phanerogamen und Gefäss-Kryptogamen vom Kingua-Fjord. Liste der von Dr. F. Boas gesammelten Pflanzen, I. Phanerogamen und Gefässkryptogamen. — Die internationale Polarforschung 1882—83. Die Deutschen Expeditionen und deren Ergebnisse. Berlin 1890. (*Kingua*)

Andersson, Gunnar, Die jetzige und fossile Quartärflora Spitzbergens als Zeugnis von Klimaänderungen. — Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit, eine Sammlung von Berichten herausgegeben von dem Exekutiv-Komitee des 11. internationalen Geologenkongresses. Stockholm 1910. (*Quartärfl. Spitzb.*)

— & Birger, Selim, Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria med särskild hänsyn till dess sydskandinaviska arter. — Norrländskt Handbibliotek V. Stockholm 1912. (*Norrl. Flor. Fördeln.*)

Andersson, N. J., Monographia Salicum, I. — K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 6. Stockholm 1865. (*Mon. Sal.*)

—, Bidrag till kännedomen om de i Nordamerika förekommande pilarter (Salices). — Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl. 1859. (*Sal. N. Amer.*)

—, in de Candolle, Prodromus.

Armstrong, A., A personal Narrative of the Discovery of the North-West Passage. London 1857. (*Narrat.*)

Back, G., Narrative of the Arctic land expedition to the mouth of the Great Fish River and along the shores of the Arctic Ocean in the years 1833, 1834, and 1835. London 1836.

—, Narrative of an expedition in H. M. S. Terror, undertaken with a view to geographical discovery on the Arctic Shores, in the years 1836—37. London 1838.

Barton, G. H., Evidence of the former extension of glacial action on the west coast of Greenland and in Labrador and Baffin Land. — The Amer. Geologist, Vol. 17. Minneapolis, Minn. 1896. (*Glac. Action*).

Belcher, E., The last of Arctic Voyages, being a narrative of the expedition in H. M. S. Assistance. London 1855. (*Last voyage*)

Bell, R., On glacial phenomena in Canada. — Bull. of the Geol. Soc. of America, Vol. 1. New York 1890. (*Glac. Phenom.*)

Bernier, J. E., Report on the Dominion of Canada Government Expedition to the Arctic Islands and Hudson Strait on board the D. G. S. »Arctic». Ottawa 1910. (*Report*)

Birger, Selim, Die Vegetation bei Port Stanley auf den Falklandsinseln. Englers Botan. Jahrb., Bd. 39, 1906.

—, Ueber den Einfluss des Meerwassers auf die Keimfähigkeit der Samen. — Beih. z. Botan. Centralbl., Bd. 21, 1907.

Boas, F., Baffin-Land, geographische Ergebnisse einer in den Jahren 1883 und 1884 ausgeführten Forschungsreise. -- Petermanns Mitteil. Ergänzungsh. 80. Gotha 1885. *(Baffin Land)*

Brand, A., Polemoniaceae. — Engler, Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. IV. 250. Leipzig 1907. *(Polem.)*

Braun, G., Die Erforschung der Pole. Leipzig 1912. *(Erforsch. d. Pole)*

Britton, N. L., & Brown, H. A., An illustrated flora of the Northern United States, Canada, and the British Possessions from Newfoundland to the parallel of the southern boundary of Virginia and from the Atlantic Ocean westward to the 102 meridian. New York 1896—1898. *(Ill. Flora)*

Brown, Rob., List of Plants, collected on the coasts of Baffin's Bay, from lat. 70°30' to 76°12' on the east side, and at Possession Bay, in lat. 73°, on the west side. — Ross, Voyage I. *(App. Ross I)*

—, Chloris Melvilliana. A list of plants collected in Melville Island, in the year 1820, by the officers of the voyage of discovery under the orders of Captain Parry. London 1823. — Also in Suppl. to the App. to Parry, Journ. I, 1824. *(Chlor. Melv.)*

Bryant, H. G., The Peary Auxiliary Expedition of 1894. — Bull. Geograph. Club Philadelphia 1895.

Buchenau, F., & Focke, W. O., Gefässpflanzen. — Die zweite Deutsche Nordpolarfahrt in den Jahren 1869 und 1870 unter Führung des Kapitän Karl Koldewey. Leipzig 1874. *(Gefässpfl.)*

Bunge, A., Species generis Oxytropis, DC. — Mém. de l'Acad. imp. d. Sc. St. Petersbourg, VII Ser., T. XXII, 1874. *(Sp. gen. Oxytropis)*

Chamberlin, T. C., Glacial Phenomena of North America. — In Geikie, The Great Ice Age.

Chavanne, J., Karpf, A., & Le Monnier, F. v., Die Literatur über die Polar-Regionen der Erde. Wien 1878.

Collinson, R., Account of the Proceedings of H. M. S. Enterprise from Bering Strait to Cambridge Bay. — Journ. of the Roy. Geogr. Soc. of London, Vol. 25, 1855.

—, Journal of H. M. S. Enterprise on the expedition in search of Sir John Franklin's ships by Bering Strait, 1850—55. London 1889. *(Journ.)*

Coville, F. V., The Willows of Alaska. — Papers from the Harriman Alaska Expedition, XXIV. Proceed. Washington Acad. of Sciences, 1901. *(Willows Alaska)*

Dahlstedt, H., Studier öfver arktiska Taraxaca. — Arkiv f. Bot., Bd. 4, Stockholm 1905. *(Stud. arkt. Tarax.)*

—, Arktiska och alpina arter inom formgruppen Taraxacum ceratophorum (Led.) DC. — Ib., Bd. 5, 1906. *(Tarax. cerat.)*

Darwin, C., The Origin of Species. Ed. VI, reprinted, London 1906. *(Origin)*

Dawson, G. M., Notes on the geology of Middleton Island, Alaska. — Bull. Geol. Soc. of America Vol. 4, 1893.

Dawson, J. W., The Canadian Ice Age, being notes on the pleistocene geology of Canada, with especial reference to the life of the period and its climatal conditions. Montreal, New York. London, 1894. *(Canad. Iceage)*

— & Feilden, H. W., On the geological structure of the coasts of Grinnell Land and Hall Basin, visited by the British Arctic Expedition of 1875—76. — App. to Nares, Narrat.

de Candolle, A. P., Prodromus systematis regni vegetabilis. Paris 1824—1873. *(Prodr.)*

de Rance, C. E., Arctic Geology. — Nature 1875. *(Arct. Geol.)*

Domville, W. T., Journal of the proceedings of Her Majesty's Sledge »John Dyer», detached from H. M. Ship »Resolute», between the 5th May and 9th June 1853. — Further Papers relative to the recent arctic expeditons in search of Sir John Franklin and the crews of H. M. S. »Erebus» and »Terror». Presented to both Houses of Parliament by command of Her Majesty. London 1855. *(Furth. Papers)*

Ekman, E., Nomenclature of some North-European Drabae. — Arkiv f. Botan. Bd 12, Stockholm 1912. *(Nom. Drabae)*

Engler, A., Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode. Leipzig 1879—1882.

Fedde, F., Papaveraceae-Hypecoideae et Papaveraceae-Papaveroideae. — Engler, Das Pflanzenreich, IV. 104. Leipzig 1909. *(Papav.)*

Feilden, H. W., Some remarks on interglacial epochs, in reference to fauna and flora existing at the present day in the northern hemisphere, between the parallels of 81° and 83° N. — The scientific Proceedings of the Roy. Dublin Soc., N. Ser., Vol. II, 1880.

— & de Rance, C. E., Geology of the coasts of the Arctic Lands visited by the late British Expedition under Captain Sir George Nares. — Quarterly Journal of the Geol. Soc. of London, Vol. 34, 1878. *(Geol. Arct. Lands)*

—, see de Rance.

Fisher, A., A Journal of a voyage of discovery to the Arctic regions, in His Majesty's ships Hecla and Griper, in the years 1819 & 1820. London 1821. *(Journ.)*

Franklin, J., Narrative of a journey to the shores of the Polar Sea, in the years 1819, 20, 21, and 22. London 1823.

—, Narrative of a second expedition to the shores of the Polar Sea, in the years 1825, 1826, and 1827. London 1828.

Geikie, J., The Great Ice Age and its relations to the antiquity of man. Ed. III, London 1894. *(Great Iceage)*

Gelert, O., Notes on Arctic Plants. — Botan. Tidskr., Bd. 21, Köbenhavn 1898. *(Not. Arct. Pl.)*

Gilder, W. H., Schwatka's Search, Sledging in the Arctic in quest of the Franklin records. London 1880.

Goodsir, R. A., An Arctic Voyage to Baffin's Bay and Lancaster Sound, in search of friends with Sir John Franklin. London 1850. *(Voyage)*

Gray, Asa, A revision of the North American Species of the Genus Oxytropis, DC. — Proceed. of the Amer. Acad. of Arts a. Sciences, N. Ser. Vol. XII, Boston 1885. *(Revis. Amer. Oxytropis)*

—, List of the Plants collected at points in the Cumberland Sound between the sixty-sixth and sixtyseventh parallels of north latidude and on the south shores of Disko Island, Greenland. — In Kumlien, Contr. Nat. Hist. *([Kumlien] Plants)*

Greely, A. W., Report on the Proceedings of the United States Expedition to Lady Franklin Bay, Grinnell Land. Washington 1888. *(Rep.)*

—, Handbook of Arctic Discoveries. Ed. 2, Boston 1897. *(Handbook)*

Grisebach, A., Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung. — Ed. 2, Leipzig 1884. *(Veg. d. Erde)*

Hann, J., Handbuch der Klimatologie. Ed. 2, Wien 1897. *(Klimatologie)*

Hart, H. C., On the Botany of the British Polar Expedition of 1875—6. — Journ. of Botany, british and foreign, N. Ser. Vol. IX, London 1880. *(Bot. Br. Pol. Exp.)*

Hartz, N., Östgrönlands Vegetationsforhold. Fanerogamer og Karkryptogamer fra Nordöstgrönland, c. 75°—70° N. Br., og Angmagsalik, c. 65°40' N. Br. — Meddel. om Grönland, 18, Köbenhavn 1895. *(Fan. og Karkr.)*

Hassert, K., Die Polarforschung, Geschichte der Entdeckungsreisen zum Nord- und Südpol von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Leipzig 1902. *(Polarf.)*

Haughton, S., Geological account of the Arctic Archipelago, drawn up principally from the specimens collected by Captain F. L. M'Clintock, from 1849 to 1859. — App. to M'Clintock, Narrat. *(Geol. Acc.)*

Hayes, I. I., The open Polar Sea. London 1867.

Hennessey, Flora collected at Winter Harbour. — App. to Bernier, Report. *(App. Arctic)*

Holm, T., Catalogue of Plants collected by Messrs. Schuchert, Stein and White on the East coast of Baffin's Land and West coast of Greenland. — Bull. of the Torrey Bot. Club, Vol. 27, New York 1900. *(Cat.)*

—, New plants from Arctic North America. — Fedde's Repertorium nov. spec. regni veg., Bd. III, 1907. *(New pl.)*

Hooker, J. D., On some Collections of Arctic Plants, chiefly made by Dr. Lyall, Dr. Anderson, Herr Miertsching, and Mr. Rae, during the Expeditions in search of Sir John Franklin, under Sir John Richardson, Sir Edward Belcher, and Sir Robert M'Clure. — Journ. of the Proceed. of the Linnean Society, Botany, Vol. I, 1857. *(Coll.)*

—, An Account of the Plants collected by Dr. Walker in Greenland and Arctic America during the Expedition of Sir Francis M'Clintock in the Yacht »Fox». — Ib., Vol. V, 1861. *(Exp. Fox)*

Hooker, J. D., Note (on Plants). — In Markham, Cruise.
—, Botany. — In App. to Nares, Narrat.
—, Outlines of the Distribution of Arctic Plants. — Transact. of the Linnean Soc., Vol. 23, 1860. *(Outlines)*
Hooker, W. J., Flora Boreali-Americana, or the Botany of the northern parts of British America. London 1833—40. *(Flora Bor. Amer.)*
—, Botanical Appendix. — App. to Parry, Journ. II. *(App. Parry II)*
—, Botanical Appendix. — In Parry, Journ. III. *(App. Parry III)*
—, Plants collected during the voyage (of the »Lady-Franklin» and »Sophia»). — App. in Sutherland, Journ.
— & Arnott, G. A. W., The Botany of Captain Beechey's voyage. London 1841. *(Bot. Beechey)*
Huth, E., Monographie der Gattung Caltha. — Huth, Abh. u. Vortr. aus d. Gesammtgeb. d. Naturw., Bd. 4, Berlin 1891. *(Caltha)*
Högbom, B., Om Spetsbergens Mytilustid. — Geol. Fören. i Stockholm Förh., Bd. 35, 1913. *(Sp. Mytilustid)*
Inglefield, E. A., A Summer Search for Sir John Franklin, with a peep into the Polar Basin. London 1853.
Ingvarsson, F., Die Treibhölzer auf dem Ellesmere-Land. — Report of the Sec. Norw. Arct. Exp. in the »Fram» 1898- 1902. Kristiania 1910. *(Treibhölzer)*
Jensen, A. S., & Harder, P., Postglacial changes of climate in Arctic Regions as revealed by investigations on marine deposits. — Die Veränderungen des Klimas seit der letzten Eiszeit. Stockholm 1910. *(Changes Arct. Reg.)*
Johansson, K., Om Glyceria maritima (Huds.) Wahlb. var. arenaria Fr. och Glyceria vilfoidea (Ands.) Th. Fr. — Sv. Bot. Tidskr., Bd. 4, Stockholm 1910. *(Om Glyceria)*
Jones, T. R., Manual of the Natural History, Geology, and Physics of Greenland and the neighbouring regions. London 1875. *(Arctic Manual)*
Kane, E. K., The U. S. Grinnell Expedition in search of Sir John Franklin. New York 1854.
—, Arctic Explorations: The second Grinnell Expedition in search of Sir John Franklin, 1853, 54, 55. Philadelphia and London 1856.
Kennedy, W., A short narrative of the second voyage of the Prince Albert in search of Sir John Franklin. London 1853.
King, R., Narrative of a Journey to the shores of the Arctic Ocean in 1833, 1834, and 1835. London 1836.
—, A few Geological Remarks on the different Islands and coast-line visited by Her Majesty's ship »Resolute», together with the list of specimens procured, both in Geology and Natural History. — Further Correspondence and Proceedings connected with the Arctic Expedition presented to both Houses of Parliament by command of Her Majesty. London 1852. *(Corresp. & Proc.)*
Klutschak, H. W.. Als Eskimo unter den Eskimos, eine Schilderung der Erlebnisse der Schwatkaschen Franklin-Aufsuchungs-Expedition in den Jahren 1878—80. Wien, Pest, Leipzig 1881. *(Eskimo)*
Kruuse, C., List of the phanerogams and vascular cryptogams found on the coast 75°—66°20' lat. N. of East Greenland. — Meddel. om Grönl. 30, 1905.
— Reiser og Botaniske Undersögelser i Östgrönland mellem 65°30' og 67°20' i Aarene 1898—1902 samt Angmagsalik-Egnens Vegetation. Ib., 49, 1912.
Kükenthal, G., Cyperaceae-Caricoideae. — Engler, Das Pflanzenreich, IV. 20, Leipzig 1909. *(Cyp.-Caric.)*
Kumlien, L., Contributions to the Natural History of Arctic America, made in connection with the Howgate Polar Expedition, 1877—78. — Smithsonian Miscell. Collect., Vol. 23, Washington 1879. *(Contr. Nat. Hist. & Plants)*
Lange, J., Conspectus Florae Groenlandicae, I, Ed. 2, 1890, II, 1887. — Meddel. om Grönl., 3. *(Consp. Fl. Groenl.)*
Leconte, J., On critical periods in the history of the Earth, and their relation to evolution ; on the Quaternary as such a period. — The American Naturalist, Vol. XI, Boston 1877. *(Crit. Periods)*

Leconte, J., Tertiary and Post-tertiary changes of the Atlantic and Pacific coasts; with a note on the mutual relations of land-elevation and ice-accumulation during the Quaternary Period. — Bull. of the Geol. Soc. of America, Vol. 2, Rochester 1891. *(Changes of coast)*

Ledebour, C. F. a, Flora Rossica sive Enumeratio Plantarum in totius imperii rossici provinciis europæis, asiaticis et americanis hucusque observatarum. Stuttgart 1842—53. *(Flora Ross.)*

Lindblom, A. E., Strödda botaniska anteckningar, till upplysande af Norges Flora. — Physiogr. Sällsk. Tidskr., I, Lund 1837—38. *(Str. Bot. Anteckn.)*

—, Bidrag till kännedomen af de skandinaviska arterna af slägtet Draba. — K. Sv. Vetensk. Akad. Handl. (1839). Stockholm 1841.

—, Några ord om slägtet Draba. — Botan. Not. 1841.

Linnæus, C., Species Plantarum. Ed. II, Stockholm 1763.

Low, A. P., Report on the Dominion Government Expedition to Hudson Bay and the Arctic Islands on board the D. G. S. Neptune 1903—1904. Ottawa 1906. *(Report)*

Lyall, D., Report (to Sir Edward Belcher). — Further Papers relative to the recent Arctic Expeditions. *(Furth. Papers)*

Lyon, G. F., Private Journal during the recent voyage of discovery under Captain Parry. London 1824. *(Journ.)*

M'Clintock, F. L., Journal of Proceedings from the 15th of April to the 4th of July 1851, whilst searching for the missing Expedition under the command of Captain Sir John Franklin. — Additional Papers relative to the Arctic Expedition under the orders of Captain Austin and Mr. William Penny. Presented to both houses of Parliament by command of Her Majesty. London 1852. *(Add. Papers)*

—, Journal of H. M. Sledge »Star of the North whilst searching to the North-west of Hecla and Griper Bay for the missing Expedition under the command of Captain Sir John Franklin. — Further Papers relative to the recent Arctic Expeditions, London 1855. *(Furth. Papers)*

—, The voyage of the »Fox» in the Arctic Seas. A narrative of the discovery of the fate of Sir John Franklin and his companions. London 1860. *(Narrat.)*

M'Clure, R., Proceedings of Captain —, of Her Majesty's Discovery Ship »Investigator», in search of the Expedition under Sir John Franklin, from August 1850 to April 1853, and reporting the Discovery of the North-West Passage. — Papers relative to the recent Arctic Expeditions in search of Sir John Franklin and the crews of H. M. S. »Erebus» and »Terror». Presented to both Houses of Parliament by command of Her Majesty. London 1854. *(Papers rel. Arct. Exp.)*

M'Connell, R. G., Changes in postglacial temperatures in the Yukon. — Die Veränderungen des Klimas seit der letzten Eiszeit. Stockholm 1910. *(Yukon)*

M'Dougall, G. F., Report (to Captain Austin) about sledge-journey. — Additional Papers, London 1852. *(Add. Papers)*

M'Cormick, R., Voyages of Discovery in the Arctic and Antarctic Seas. London 1884. *(Voyages)*

M'Millan, J. G., Report. — In Bernier, Report. *(Report)*

Macoun, James M., Contributions to Canadian Botany. — The Canad. Record of Science. Montreal 1894. *(Contr. Canad. Bot.)*

—, List of Plants collected in 1904 during the cruise of the Neptune. — In Low, Report. *(App. Neptune)*

—, List of Plants collected by Mr. J. G. M'Millan on Melville Island, in the autumn of 1908 and early summer of 1909. — In Bernier, Report. *(App. Arctic)*

Macoun, John, Catalogue of Canadian Plants, I—V. Montreal 1883—90. *(Cat.)*

Markham, A., A Whaling Cruise to Baffin's Bay and the Gulf of Boothia. London 1874. *(Cruise)*

Markham, C., Journal of Proceedings round Griffiths Island. — Additional Papers. London 1852. *(Add. Papers)*

—, The Threshold of the Unknown Region. London 1873.

—, Life of Admiral Sir Leopold M'Clintock. London 1909. *(Life)*

Martens, E. v., Ueberblick der Flora Arctica. — Denkschr. d. k. bayer. Botan. Gesellsch. zu Regensburg, Bd IV, 1859. *(Ueberblick)*

Miertsching, J. A., Reise-Dagbog, oversat af A. Bang. Kristiania 1860.
Nares, G. S., Narrative of a voyage to the Polar Sea during 1875—6 in H. M. Ships »Alert» and »Discovery». London 1878. *(Narrat.)*
Nathorst, A. G., Nya bidrag till kännedomen om Spetsbergens kärlväxter, och dess växtgeografiska förhållanden. — K. Sv. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 20, 1883. *(Spetsb. Kärlv.)*
—, Kritische Bemerkungen über die Geschichte der Vegetation Grönlands. — Engler's Botan. Jahrb., Bd. 14, 1891. *(Krit. Bemerk.)*
Nelson, E. W., Report upon Natural History Collections made in Alaska between the years 1877 and 1881. — Arctic Series of publications issued in connection with the Signal Service, U. S. Army, No. III. Washington 1887.
Osborn, S., The Journal of Her Majesty's Sledge »John Barrow». — Further Papers relative to the recent Arctic Expeditions. London 1855. *(Furth. Papers)*
—, Stray leaves of an Arctic Journal. London 1852. *(Stray leaves)*
—, The discovery of the North-West Passage by H. M. S. »Investigator», Capt. M'Clure, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854. London 1856. ([M'Clure] *NW Pass.*)
Ostenfeld, C. H., Flora Arctica, containing descriptions of the Flowering Plants and Ferns, found in the Arctic Regions, with their distribution in these countries. Copenhagen 1902. *(Flora Arct.)*
—, A list of Flowering Plants from Cape York and Melville Bay (N. W. Greenland). — Meddel. om Grönl., 33, Köbenhavn 1905. *(Fl. Pl. Cape York)*
—, Phytogeographical Studies based upon observations of Phanerogamæ and Pteridophyta. — Botany of the Færoes, I, 1901. *(Phytogeogr. Stud.)*
—, Vascular plants collected in Arctic North America (King William Land, King Point and Herschell Island) by the Gjöa Expedition under Captain Roald Amundsen 1904—1906. — Vidensk. Selsk. Skrifter. Mat.-Naturv. Klasse, 1909. Kristiania 1910. *(Gjöa Exp.)*
— & Lundager, A., List of Vascular Plants from North-East Greenland (N. of 76° N. Lat.) collected by the Danmark-Expedition. — Meddel. om Grönl., 43. Köbenhavn 1910. *(Danmarkexp.)*
Pallas, P. S., Reise durch verschiedene Provinzen der Russischen Reichs. Petersburg 1776. *(Reise)*
Parry, W. E., Journal of a voyage for the Discovery of a North-West Passage from the Atlantic to the Pacific; performed in the years 1819—20 in H. M. S. Hecla and Griper. London 1821. *(Journ. I)*
(—), Supplement to the Appendix of Captain Parry's voyage for the discovery of a North-west Passage, in the years 1819—20, containing an account of the subjects of Natural History. London 1824. *(Supplem. to Appendix)*
—, Journal of second voyage for the Discovery of a North-West Passage from the Atlantic to the Pacific; performed in 1821—22—23 in H. M. S. Fury and Hecla. London 1824. *(Journ. II)*
(—), Appendix to Captain Parry's Journal of a second voyage for the Discovery of a North-West Passage. London 1825. *(App. Parry II)*
—, Journal of a third voyage for the Discovery of a North-West Passage from the Atlantic to the Pacific; performed in the years 1824—25, in His Majesty's Ships Hecla and Fury. London 1826. *(Journ. III)*
Pax, F., & Knuth, R., Primulaceae. — Engler, Das Pflanzenreich, IV. 237. Leipzig 1905. *(Primulac.)*
Pim, B. C. T., Journal of Her Majesty's Sledge »Murchison». — Further Papers relative to the recent Arctic Expeditions. London 1855. *(Furth. Papers)*
Porsild, M. P., List of Vascular Plants from the south coast of the Nugsuaq Peninsula in West Greenland. — Meddel. om Grönl., 47, 1910.
—, The Plantlife of Hare Island off the coast of West Greenland. — Ib., 1910.
—, Vascular Plants of West Greenland between 71° and 73° N. lat. — Ib. 50, 1912.
Rae, J., Narrative of an Expedition to the shores of the Arctic Sea in 1846 and 1847. London 1850. *(Exp.)*
—, Report of the Proceedings of the Searching Expedition under his command, since the 10th day of June 1851; together with a sketch of his route. — Ordered, by the House of Commons, to be printed, 6 April 1852. London 1852.

Rae, J., Recent Explorations along the south and east coast of Victoria Land. — Journ. of the Roy. Geograph. Soc. of London, Vol. 22, 1852.

—, Arctic Explorations, with information respecting Sir John Franklin's missing party. — Ib., Vol. 25, 1855.

Richards, G. H., A Journal of the Proceedings of the South-western Division of Sledges, from Her Majesty's Ships »Pioneer« and »Assistance« in the spring and summer of 1853, employed in the Search for the Expedition under Sir John Franklin. — Further Papers relative to the recent Arctic Expeditions. London 1855. *(Furth. Papers)*

Richardson, J., Botanical Appendix. — In Franklin, Narrative, 1823.

—, Arctic Searching Expedition: A Journal of a Boat-Voyage through Rupert's Land and the Arctic Sea, in search of the discovery ships under command of Sir John Franklin. With an Appendix on the Physical Geography of North America. London 1851.

—, The Polar Regions. London 1861.

Robinson, B. L., & Fernald, M. L., Gray's New Manual of Botany. A Handbook of the Flowering Plants and Ferns of the central and northeastern United States and adjacent Canada. New York 1908. *(Gray's Manual)*

Rosenvinge, L. K., Andet Tillæg til Grönlands Fanerogamer og Karsporeplanter. — Meddel. om Grönl., 3, 1892.

—, Nye Bidrag til Vest-Grönlands Flora. — Ib., 15, 1898.

Ross, James C., Expedition to Lancaster Sound and Barrow's Strait. — Arctic Expeditions. Ordered, by the House of Commons, to be printed, 30 March 1849.

Ross, John, A voyage of Discovery, made under the order of the Admiralty, in H. M. S. Isabella and Alexander, for the purpose of exploring Baffin's Bay and inquiring into the probability of a North-West Passage. London 1819.

—, Narrative of a second voyage in search of a North-West Passage and of a residence in the Arctic Regions during the years 1829, 1830, 1831, 1832, 1833. London 1835. *(Narrat.)*

Rowlee, W. W., & Wiegand, K. M., A list of plants collected by the Cornell party on the Peary voyage of 1896. — Botan. Gazette, 1897. *(Cornell list)*

Russell, I. C., Notes on the Surface Geology of Alaska. — Bull. of the Geol. Soc. of America, Vol. I, 1890. *(Geol. Alaska)*

Rydberg, P. A., The cespitose Willows of Arctic America and the Rocky Mountains. — Bull. of the New York Botan. Garden, Vol. I, 1899. *(Willows)*

—, List of Plants collected on the Peary Arctic Expedition of 1905—06 and 1908—09 with a general decription of the flora of Northern Greenland and Ellesmere Land. — Torreya, Vol. 11, 12, 1911—1912. *(List Peary)*

Salisbury, R. A., Prodromus stirpium in horto ad Chapel Allerton vigentium. London 1796. *(Prodrom.)*

Schei, P., Forelöbig Redegjörelse for de Geologiske iakttagelser anstillede under den 2den norske Polarfærd med »Fram«. Kristiania 1903.

—, Preliminary report on the Geological Observations made during the second Norwegian Polar Expedition of the »Fram«. — Journ. of the Roy. Geograph. Soc. of London, 1903. *(Geol. Observ.)*

Schulz, O. E., Monographie der Gattung Cardamine. — Engler's Botan. Jahrb., Bd. 32, Leipzig 1903. *(Mon. Cardam.)*

Sernander, R., Den skandinaviska vegetationens Spridningsbiologi. Zur Verbreitungsbiologie der skandinavischen Pflanzenwelt. Mit einem deutschen Résumé. Upsala 1901. *(Spridningsbiol.)*

Simmons, H. G., Notes on some rare or dubious Danish Greenland Plants. — Meddel. om Grönl., 26, 1904. *(Dan. Greenl. Pl.)*

—, Eskimåernas forna och nutida utbredning samt deras vandringsvägar. — Ymer, Stockholm 1905. *(Eskim. utbredn.)*

—, Har en landbrygga öfver Nordatlanten funnits i postglacial tid? — Ib., 1905.

—, Remarks about the Relations of the Floras of the Northern Atlantic, the Polar Sea, and the Northern Pacific. — Beih. z. Botan. Centralbl., Bd. 19, Leipzig 1905. *(Relations of Floras)*

—, The Vascular Plants in the Flora of Ellesmereland. — Report of the Sec. Norw. Arct. Exp. in the »Fram« 1898—1902, No. 2. Kristiania 1906. *(Fl. Ellesm.)*

Simmons, H. G., A revised list of the Flowering Plants and Ferns of Northwestern Greenland, with some short notes about the affinities of the flora. — Ib., No. 16, 1909. *(Plants NW Greenl.)*

—, Stray Contributions to the Botany of North Devon and some other Islands, visited in 1900—1902. — Ib., No. 19, 1909. *(Stray Contr.)*

—, Floran och Vegetationen i Kiruna. En växtgeografisk studie med särskild hänsyn till kulturens inflytande. — Vetenskapliga och praktiska undersökningar i Lappland, anordnade af Luossavaara—Kiirunavaara Aktiebolag. Lund 1910. *(Fl. Veg. Kiruna)*

Simpson, T., Narrative of the Discoveries on the North Coast of America, effected by the officers of the Hudson Bay Company during the years 1836—39. London 1843.

Skottsberg, C., Zur Flora des Feuerlandes, floristische Beobachtungen über Gefässpflanzen, gesammelt in den Jahren 1902 und 1903. — Wissensch. Ergebn. d. Schwed. Südpolarexp. 1901—1903, Bd. 4. Stockholm 1906. *(Flora Feuerl.)*

Snow, W. P., Voyage of the Prince Albert in search Sir John Franklin. London 1851.

Stejneger, L., The origin of the so-called Atlantic animals and plants of Western Norway. — Smithsonian Miscell. Collections, Vol. 48, 1907.

Sutherland, P. C., Journal of a voyage in Baffin's Bay and Barrow Straits, in the years 1850—1851, performed by H. M. S. »Lady Franklin» and »Sophia», under the command of Mr. William Penny, in search of the missing crews of H. M. S. Erebus and Terror. London 1852. *(Journ.)*

—, On the Geological and Glacial Phænomena of the coasts of Davis strait and Baffin's Bay. — Quarterly Journal of the Geol. Soc. of London, Vol. 9, 1853. *(Glac. Phænom.)*

Tarr, R. S., Rapidity of weathering and stream erosion in the arctic latitudes. — The American Geologist, Vol. 19, Minneapolis, Minn. 1897.

—, Evidence of Glaciation in Labrador and Baffin Land. — Ib., 1897. *(Evid. of Glac.)*

Taylor, J., Notice of Flowering Plants and Ferns collected on both sides of Davis Straits and Baffin's Bay. — Transact. of the Botan. Soc. of Edinburgh, Vol. VII, 1863. *(Pl. Baff.)*

Tyrrell, J. B., Glacial Phenomena in the Canadian Yukon district. — Bull. of the Geol. Soc. of America, Vol. 10, 1899. *(Glac Phenom.)*

—, Changes of climate in North-Western Canada since the Glacial Period. — Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit. Stockholm 1910. *(NW Canada)*

Upham, W., Glacial Lakes in Canada. — Bull. of the Geol. Soc. of America, Vol. 2, 1891. *(Glac. lakes)*

—, The Champlain submergence. — Ib., Vol. 3, 1892.

—, Comparison of Pleistocene and present Ice-sheets. — Ib., Vol. 4, 1893. *(Icesheets)*

—, Relation of the Lafayette or Ozarkian uplift of North America to Glaciation. — The Amer. Geologist, Vol. 19, 1897.

Wakeham, W., Report of the Expedition to Hudson Bay and Cumberland Gulf in the steamship Diana. — Marine and Fisheries Canada, 1897. Ottawa 1898.

Warming, E., Om Grönlands Vegetation. — Meddel. om Grönl., 12. Köbenhavn 1888. *(Grönl. Veg.)*

—, Tabellarisk Oversigt over Grönlands, Islands og Færöernes Flora. — Vidensk. Meddel. fra d. Naturhist. Foren., Köbenhavn 1888. *(Tab. Overs.)*

—, Grönlands Natur og Historie, Antikritiske Bemerkninger til Prof. Nathorst. — Ib., 1890.

Wetherill, H. E., List of Plants obtained on the Peary auxiliary expedition of 1894. — In Bryant, Peary aux. Exp.

Wright, G. F., The Ice Age in North America and its bearings upon the antiquity of man. Ed. 5, Oberlin, Ohio, 1911. *(Iceage in N. Am.)*

Young, Allen, The two voyages of the »Pandora» in 1875 and 1876. London 1879.

Åkerman, Å., Havsvattnets inflytande på grobarheten hos fröna av några skandinaviska växter. — Botan. Not., Lund 1912.

Explanation of the maps.

Map I.

–o–o–o–o– borderline of the main of southern species (group S of table V).

oooooooo — of outposts from group S.

– – – – – – – — of the main of southwestern species (group SW).

. . . . . — of outposts from group SW.

——————— — of decidedly western species (group W).

·|·|·|·|·|·|·|·|·|· — of outposts from group W and less clearly western plants (group W 2).

~~~~~~~ — of southeastern species (group SE).

+++++++ — of outposts of group SE.

×××××× — of species of clearly eastern distribution (group E).

//////////////////// — of outposts of group E and of doubtful eastern immigrants (group E 2).

——————> principal ways of migration to and within the Archipelago.

– – – – – – > supposed ways of migration to the Archipelago and within it.

Figures on the map have reference to localities inserted in the list on p. 32—34.

Map II.

——————— southern, – – – – – – – – northern approximate limits in Greenland, principally of American species.

Southern limits in Western Greenland:

1. of *Hesperis Pallasii, Pedicularis arctica, P. capitata, Ranunculus Sabinei, Taraxacum hyparcticum.*
2. of ***Pleuropogon Sabinei, Potentilla rubricaulis, Saxifraga flagellaris.***
3. of *Arctagrostis latifolia, Atropis Vahliana, Braya purpurascens, Carex ustulata, Draba subcapitata,* ***Eutrema Edwardsii, Poa abbreviata.***
4. of ***Arenaria ciliata, Carex ursina,*** *Dupontia Fisheri, Lesquerella arctica, Melandrium apetalum, Potentilla pulchella, Ranunculus sulphureus, Taraxacum phymatocarpum.*
5. of ***Alsine stricta, Carex aquatilis, Mertensia maritima, Ranunculus nivalis.***
6. of *Atropis angustata, Carex misandra, Dryopteris fragrans, Pedicularis lanata, Potentilla emarginata,* ***P. Vahliana, Woodsia glabella.***
7. of *Alopecurus alpinus, Ranunculus affinis.*
8. of *Arctostaphylos alpina,* ***Melandrium affine.***
9. of *Alsine verna, Arabis Holboellii, A. Hookeri, Arnica alpina, Artemisia borealis, Carex rupestris, Cassiope tetragona, Cobresia bipartita, Colpodium fulvum, Draba crassifolia, D. fladnizensis, D. hirta, Luzula nivalis, Pedicularis hirsuta, Potentilla nivea, Ranunculus lapponicus, Sagina Pumilio,* ***Saxifraga tricuspidata, Vaccinium vitis idæa.***
10. of ***Betula nana, Sagina intermedia.***
11. of *Andromeda polifolia, Draba alpina, Juncus castaneus, Pedicularis euphrasioides.*
12. of ***Campanula uniflora, Erigeron uniflorus.***
~~~~~~~

Southern limits in Eastern Greenland:

13. of *Alsine Rossii.*
14. of *Carex misandra.*
15. of *Polemonium boreale, Saxifraga Hirculus.*
16. of *Saxifraga flagellaris.*
17. of *Eutrema Edwardsii.*
18. of *Arabis arenicola, Arctagrostis latifolia, Arenaria ciliata, Atropis Vahliana, Braya purpurascens, Carex ustulata, Cobresia bipartita, Draba subcapitata, Dryas octopetala, Dryopteris fragrans, Dupontia Fisheri, Erigeron compositus, Lesquerella arctica, Luzula nivalis, Melandrium triflorum, Pleuropogon Sabinei, Poa abbreviata, Ranunculus sulphureus, Saxifraga hieraciifolia, Taraxacum arcticum, T. phymatocarpum, Tofieldia coccinea.*
19. of *Alopecurus alpinus, Arabis Holboellii, Arctostaphylos alpina, Carex ursina, Hierochloe alpina, Melandrium affine, M. apetalum, Ranunculus affinis, R. nivalis, Saxifraga tricuspidata, Stellaria longipes.*
20. of *Potentilla pulchella.*
21. of *Carex pedata.*
22. of *Alsine verna, Arnica alpina, Cassiope tetragona, Diapensia lapponica, Draba crassifolia, Juncus castaneus, Mertensia maritima, Pedicularis flammea, P. hirsuta, P. lanata, Potentilla emarginata, P. nivea, Ranunculus glacialis, Sagina intermedia, Saxifraga aizoides, Woodsia glabella.*
23. of *Atropis angustata, Betula nana, Campanula uniflora, Cardamine bellidifolia, Carex nardina, C. rupestris, Cobresia Bellardii, Draba alpina, D. fladnizensis, Juncus biglumis, Sagina Pumilio, Stellaria calycantha, S. humifusa.*

Northern limits in Western Greenland:

1. of *Arabis Hookeri, Honkenya peploides, Melandrium triflorum, Potentilla nivea, P. Vahliana, Pyrola rotundifolia.*
2. of *Saxifraga aizoides, Statice maritima, Tofieldia palustris.*
3. of *Bartsia alpina, Betula nana, Carex scirpoidea, Montia lamprosperma, Pedicularis flammea, Rhododendron lapponicum, Salix herbacea, Vaccinium vitis idæa.*
4. of *Agrostis borealis, Carex capillaris, C. rariflora.*
5. of *Bryanthus cœruleus.*
6. of *Alsine biflora, A. groenlandica, Carex pedata, C. supina, Cassiope hypnoides, Koenigia islandica, Luzula parviflora, Lycopodium annotinum, Saxifraga Aizoon, Sedum Rhodiola, Veronica alpina, Viscaria alpina.*
7. of *Alchemilla glomerulans, Carex saxatilis, Gnaphalium norvegicum, Phleum alpinum, Poa alpina.*
8. of *Alsine stricta, Arabis alpina, Artemisia borealis, Calamagrostis neglecta, Carex capitata, Juncus arcticus, Plantago maritima, Sibbaldia procumbens.*
9. of *Agropyrum violaceum, Arabis Holboellii, Aspidium Lonchitis, Campanula rotundifolia, Carex alpina, C. microglochin, C. rotundata, Cerastium trigynum, Corallorrhiza innata, Draba aurea, D. crassifolia, D. incana, Elymus arenarius, Equisetum scirpoides, E. silvaticum, Festuca rubra, Gnaphalium supinum, Gymnadenia albida, Hippuris vulgaris, Juncus castaneus, J. triglumis, Listera cordata, Luzula spicata, Lycopodium alpinum, Pinguicula vulgaris, Platanthera hyperborea, Poa nemoralis, Potamogeton filiformis, Potentilla tridentata, Primula stricta, Ranunculus paucistamineus, R. reptans, Sagina Linnæi, Scirpus caespitosus, Thalictrum alpinum, Veronica saxatilis.*
10. of *Carex bicolor, Euphrasia latifolia, Juncus trifidus, Pedicularis euphrasioides, Pleurogyne rotata, Potentilla anserina, Salix myrsinites, Sparganium hyperboreum.*
11. of *Gentiana nivalis.*
12. of *Alnus viridis, Antennaria dioica, Carex rufina, Coptis trifolia, Juniperus communis, Pyrola minor, Stellaria calycantha, Streptopus amplexifolius.*
13. of *Aira flexuosa, Alchemilla alpina, Colpodium fulvum, Comarum palustre, Cornus suecica, Phegopteris polypodioides.*
14. of *Galium palustre, Rhinanthus groenlandicus.*
15. of *Erigeron borealis, Galium triflorum, Sorbus americana, Vaccinium microcarpum, Viola Muehlenbergiana, V. palustris.*

Northern limits in Eastern Greenland:

16. of *Alsine biflora, Carex rigida, C. salina, Hippuris vulgaris, Juncus castaneus, J. triglumis, Melandrium triflorum, Pedicularis flammea, Potentilla nivea, Ranunculus glacialis, Salix herbacea.*
17. of *Arenaria ciliata, Campanula rotundifolia, Gentiana tenella, Honkenya peploides, Koenigia islandica, Poa alpina, Polemonium boreale, Potentilla maculata, Rhododendron lapponicum, Saxifraga hieraciifolia, Sedum Rhodiola.*
18. of *Arctostaphylos alpina, Betula nana, Carex capillaris, C. supina, Draba crassifolia, Euphrasia latifolia, Pedicularis lapponica.*
19. of *Carex saxatilis, Juncus arcticus.*
20. of *Arabis alpina, Botrychium Lunaria, Calamagrostis neglecta, Cardamine pratensis, Cerastium trigynum, Sibbaldia procumbens, Taraxacum croceum, Thalictrum alpinum, Veronica alpina.*
21. of *Agrostis borealis, Alchemilla glomerulans, Alsine stricta, Arabis Holboellii, Bryanthus cæruleus, Callitriche vernalis, Carex alpina, C. bicolor, C. microglochin, C. pedata, C. rariflora, C. rotundata, Cassiope hypnoides, Diapensia lapponica, Draba aurea, D. repens, Juncus trifidus, Luzula multiflora, Lycopodium annotinum, Pinguicula vulgaris, Ranunculus paucistamineus, Sagina Linnæi, Salix glauca, Saxifraga Aizoon, Viscaria alpina.*
22. of *Veronica saxatilis.*
23. of *Bartsia alpina.*
24. of *Carex capitata, Coptis trifolia, Scirpus cæspitosus.*
25. of *Comarum palustre, Draba incana, Galium palustre, Gymnadenia albida, Mertensia maritima, Pedicularis lanata, Phegopteris polypodioides, Plantago maritima, Platanthera hyperborea, Potamogeton filiformis, Potentilla anserina, P. tridentata, Ranunculus reptans, Stellaria calycantha, Viola palustris.*

The fine dotted line indicates the approximate border of the icefree land against the inland ice.

Printing finished June 2, 1913.

GREENLAND
KANE BASIN
ELLESMERE LAND
NANSEN SD.
HEIBERG ISLAND
JONES SOUND
NORTH DEVON
LANCASTER SD.
PYLOT I.
BAFFIN LAND
CUMBERLAND SD.
HUDSON STRAIT
LABRADOR
RINGNES ISLS.
PR. GUSTAF ADOLF SEA
THURSTON ISL.
BARROW STR.
NORTH SOMERSET
PEEL SOUND
PRINCE OF WALES ISL.
PRINCE PATRICK ISL.
MELVILLE ISL.
MELVILLE SOUND
GULF OF BOOTHIA
BOOTHIA FELIX
MELVILLE PENA.
FOX CH.
SOUTHAMPTON ISL.
McCLINTOCK CHANNEL
McCLURE STR.
KING WILLIAM LD.
SIMPSON STR.
BANKS LAND
VICTORIA LD.
DEASE STR.
GREAT FISH RIVER
DOLPHIN AND UNION STR.
AMERICAN CONTINENT
HUDSON BAY

80 75 70 65 60
60 65 70 75 80 85
130 125 120 115 110 105 100 95 90
70 65 60 55

Map II.

80
82
84
84
82
78
100
20
80
10
90
76
78
0
80
74
76
16
13
74
14
17
15
18
10
72
16
19
17
20
70
70
21
68
3
GREENLAND
18
22
19
23
68
20
66
21
24
66
22
23
64
64
23
62
62
20
60
60
50
40
30
1
2
3
2
4
5
6
7
8
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
10
11
12

LUNDS UNIVERSITETS ARSSKRIFT. N. F. Afd. 2. Bd 9. Nr 20.
KONGL. FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPETS HANDLINGAR N. F. Bd 24. Nr 20.

Kongl. Fysiografiska Sällskapets sammanträden 1912—1913.

1912, d. 9 oktober:

Herr Quénnerstedt höll föredrag: »Om samtidiga afbildningar af Bos primigenius».

Herr Rydberg höll föredrag: »Om ett universelt system af enheter».

Herr Borelius höll föredrag: »Om de anormala njurkärlens betydelse för uppkomst och utveckling af hydronefros». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 3.)

1912, d. 6 november.

Herr Bang höll föredrag: »Adrenalindiabetes hos öfverlefvande grodlefver».

Herr Fürst höll föredrag: »Trepanerade svenska kranier från äldre tid». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 4.)

Herr Broman höll föredrag: »Pericardialhålans stängning och bildningen af ligamentum falciforme hepatis hos Gymnophionerna». (Tryckt under titel: »Über die Entstehung des Septum pericardiaco-peritoneale, des Ligamentum falciforme hepatis und der Lebersegmentierung bei den Gymnophionen» i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 14.)

Herr Sjövall höll föredrag: »Den flegmonösa enteriten i duodenum och början af jejunum». (Tryckt, tillsammans med Gunnar Frising, i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 2.)

1912, d. 2 december. Sällskapets årshögtid.

Herr Fürst afgaf berättelse om sällskapets verksamhet under det förflutna året.

Herr Charlier höll föredrag: »Finns någon planet innanför Merkurius?»

1912, d. 11 december.

Herr Forssman höll föredrag: »Bidrag till kännedomen om uppkomsten af cystanjurar». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 1.)

Herr Ahlström höll föredrag: »Fall af dermoidcysta i orbita». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 13.)

Herr Brodén redogjorde för innehållet i en af honom författad afhandling: »Einige Anwendungen diskontinuierlicher Integrale auf Fragen der Differenzenrechnung». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 23 Nr 7.)

Herr Bang höll föredrag: »Om en mikrometod till bestämning af blodets klorider». (Tryckt under titel: »Ein Verfahren zur Mikrobestimmung von Blutbestandteilen» i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 9.)

1913, d. 12 februari.

Herr Essen-Möller höll föredrag: »Bidrag till kännedomen om den förtidiga placentaravlösningens patologi». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 10.)

Herr Overton redogjorde för innehållet i sin afhandling: »Studien über einige Wirkungen der Saponine». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 7.)

Herr Petrén höll föredrag: »Till frågan om intern behandling af magsår förbundet med retention». (Tryckt, tillsammans med K. Lewenhagen och I. Thorling, under titel: »Über die Ergebnisse der internen Behandlung von Ulcus ventriculi (sive duodeni) mit Stauungsinsuffizienz» i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 8.)

Herr Borelius refererade en afhandling af docenten G. Petrén: »Studier öfver obturerande lungemboli som postoperativ dödsorsak». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 6.)

Herr Petrén refererade en afhandling af docenten K. O. af Klercker: »Några iakttagelser af lokala flyktiga ödem». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 11.)

Herr Fürst refererade en afhandling af docenten F. Ask: »Über die Entwicklung der orbitalen Drüsen bei Pygoscelis papua». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 12.)

1913, d. 12 mars.

Herr Wallengren föredrog: »Om andningen hos Libellulidlarverna». (En del däraf tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 16 under titel »Physiologisch-biologische Studien über die Atmung bei den Arthropoden. I. Die Atmung der gehirnlosen Aeschnalarven».)

Herr Moberg refererade en afhandling af filos. licentiaten A. Hadding: »Undre dicellograptusskiffern i Skåne jämte några därmed ekvivalenta bildningar». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 15.)

Herr Borelius höll föredrag: »Några fall af fri transplantation i osteoplastiskt syfte».

Herr Fürst refererade en afhandling af sällskapets medlem Herr Thunberg: »Undersökningar över autoxidabla substanser och autoxidabla system av fysiologiskt intresse». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 5.)

Herr Murbeck refererade en afhandling af filos. licentiaten John Frödin: »Beobachtungen über den Einfluss der Pflanzendecke auf die Bodentemperatur». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 23 Nr 9.)

1913, d. 9 april:

Herr Rydberg höll föredrag: »Ett par anmärkningar beträffande grundämnenas periodiska system».

Herr Broman höll föredrag: »Om existensen af en kombinerad klaff- och ringmuskel-apparat i ductus hepato-pancreaticus hos vissa däggdjur».
Herr Wallengren refererade en afhandling af amanuensen W. Björck: »Biologisch-faunistische Untersuchungen aus dem Öresund. I. Pantopoda, Mysidacea und Decapoda». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 17.)
Herr Charlier refererade en afhandling af kandidaten H. Henie: »Distribution of stars to the eleventh magnitude». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 25 Nr 1.)
Herr Murbeck refererade en afhandling af docenten H. Simmons: »A survey of the Phytogeography of the Arctic American Archipelago». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 24 Nr 19.)
Herr Fürst refererade en afhandling af docenten L. Ribbing: »Kleinere Muskelstudien. V. Die distale Extremitätenmuskulatur von Chamaeleon vulgaris». (Tryckt i Sällskapets Handlingar Bd 23 Nr 10.)

1913, d. 21 maj. (I Svalöf.)

Herr Nilsson höll föredrag: »Utsädesföreningens arbetsmetoder och deras vetenskapliga grundlag».
Herr Bengtsson höll föredrag: »Om äggen hos ephemeriderna».

Under Fysiografiska Sällskapets arbetsår 1912—1913 hafva funktionerat såsom
Ordförande professor Anders Hennig,
Sekreterare professor Carl M. Fürst,
Skattmästare observator Folke Engström och
Redaktör för Sällskapets Handlingar professor Hans Wallengren.

6—11 (Fortsättning), af *D. Bergendal.* Contributions to the astronomical theory of an Ice age, by *C. V. L. Charlier.* Studier öfver pollenslangarnes irritationsrörelser, af *B. Lidforss.* Researches into theg raptolites of the Scanian and Vestrogothian Phyllo-Tetragraptus beds, by *S. L. Törnqvist.* Zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung des Thallus bei den Desmarestieen, von *B. Jönsson.* Bidrag till teorienför vågrörelse i strömmar, af *C. W. Oseen.* Utgräfningarne af Tycho Brahes observatorier på ön Hven sommaren 1901, festskrift i anledning af 300-årsdagen af Tycho Brahes död, af *C. V. L. Charlier.* Fysiografiska Sällskapets sammanträden 1900—01. — **Bd 13.** Die ersten Entwicklungsstadien der Keimpflanze bei den Succulenten, von *B. Jönsson.* Über Anomalien im Baue des Nucellus und des Embryosackes bei parthenogenetischen Arten der Gattung Alchemilla, von *S. Murbeck.* Studien über Nemertinen, II. Valencinura bahusiensis Bgdl, ein Beitrag zur Anatomi und Systematik der Heteronemertinen, von *D. Bergendal.* Termoelektrisk Hysteresis, af *A. Upmark.* Bidrag till Bornholms fossila flora, Pteridofyter, af *Hj. Möller.* Zur Kenntnis des anatomischen Baues der Wüstenpflanzen, von *B. Jönsson.* Fysiografiska Sällskapets sammanträden 1901—02. — **Bd 14.** Der Musculus popliteus und seine Sehne, von *C. M. Fürst.* Studien über Nemertinen, III. Beobachtungen über der Bau von Carinoma Oudemans nebst Beiträgen zur Systematik der Nemertinen, von *D. Bergendal.* Fysikens utveckling till allmän tillståndslära. Inbjudning till filosofie doktorspromotionen den 29 maj 1903, af *J. R. Rydberg.* Fysiografiska Sällskapets sammanträden 1902—03. — **Bd 15.** Zur Kenntnis der Histogenese und des Wachsthums der Retina, von *C. M. Fürst.* Researches of the graptolites of the lower zones of the Scanian and Vestrogothian Phyllo-Tetragraptus beds, II, by *S. L. Törnqvist.* Zur Theorie der mehrdeutigen automorphen Funktionon, von *T. Brodén.* Om det osmotiska trycket, af *A. V. Bäcklund.* Ueber den feineren Bau des Visceralganglions von Anodonta, von *T. Freidenfelt.* Fysiografiska Sällskapets sammanträden 1903—04. — **Bd 16.** Om sammanhanget mellan osmotiskt och elektriskt tryck, af *A. V. Bäcklund.* Zur Biologie der Muscheln. I. Die Wasserströmungen, von *H. Wallengren.* Zur Biologie der Muscheln. II. Die Nahrungsaufnahme, von *H. Wallengren.* Contributions à la connaissance de la flore du Nord-Ouest de l'Afrique et plus spécialement de la Tunisie. Deuxième série, par *S. Murbeck.* Researches into the theory of probability, by *C. V. L. Charlier.* Studier öfver pollenslangarnes irritationsrörelser. II, af *B. Lidforss.* Fysiografiska Sällskapets sammanträden 1904—05. — **Bd 17.** Contributions à la connaissance de la flore du Nord-Ouest de l'Afrique et plus spécialement de la Tunisie. Deuxième série, (Suite), par *S. Murbeck.* Om den afrikanska recurrensfebern, dess orsaker och utbredningssätt, af *S. Ribbing.* Om de Chasmopskalken och Trinucleusskiffern motsvarande bildningarne i Skåne, af *E. Olin.* Om kroppars lösning och därmed närmast förvandta företeelser, af *A. V. Bäcklund.* Die Chininbehandlung der Malariakrankheiten und ihre Methodik, af *S. Ribbing.* Bidrag till Pterantheernas morfologi, af *S. Murbeck.* Bidrag till kännedomen om ceratopygeregionen, med särskild hänsyn till dess utveckling i Fogelsångstrakten, af *J. Chr. Moberg* och *C. O. Segerberg.* Om några Ginkgoväxter från kolgrufvorna vid Stabbarp i Skåne, af *A. Nathorst.* Ett manganhaltigt vatten och en brunstensbildning vid Björnstorp i Skåne, af *M. Weibull.* Tal vid Kongl. Fysiografiska Sällskapets i Lund minnesfest den 3 december 1906 öfver dess stiftare Anders Jahan Retzius, af *C. M. Fürst.* Kilian Stobæus d. ä. och hans brefväxling, af *C. M. Fürst.* Om Dirichlets problem vid värmeledningsekvationer, af *C. W. Oseen.* Die wintergrüne Flora, af *B. Lidforss.* Die Vesicarius-Gruppe der Gattung Rumex, af *S. Murbeck.* Fysiografiska Sällskapets sammanträden 1905—06. — **Bd 18.** Om trypanosoma-sjukdomarna, en orienterande öfversikt, af *S. Ribbing.* Typhus-Statistik aus dem Provinzialkrankenhause zu Lund von den Jahren 1887—1906, af *S. Ribbing.* Studier öfver Nissans hydrografi, af *A. Hennig.* Lösningars magnetiska och optiska karakterer, af *A. V. Bäcklund.* Observations on the genus Rastrites and some allied species of Monograptus, af *S. L. Törnquist.* Fysiografiska Sällskapets sammanträden 1906—07. — **Bd 19.** Ueber kinoplasmatische Verbindungsfäden zwischen Zellkern und Chromatophoren, af *B. Lidforss.* Om några föreningar mellan etyltioglykolsyra och kuprosalter, af *L. Ramberg.* Weitere Beiträge zur Kenntnis der Psychroklinie, af *B. Lidforss.* Ueber die Bewegung der Bahnebenen der Satelliten in unserem Planetensystem, af *C. V. L. Charlier.* Untersuchungen von elektrischen Schwingungen dritter Art in einem Lichtbogen, af *M. Siegbahn.* Fysiografiska Sällskapets sammanträden 1907—08. — **Bd 20.** Om Fyledalens gotlandium, af *J. Chr. Moberg* och *K. A. Grönwall.* Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen, af *H. Nilsson-Ehle.* Studier öfver Dictyograptusskiffern och dess gränslager med särskild hänsyn till i Skåne förekommande bildningar, af *A. H. Westergård.* Beiträge zur Kenntnis der paläarktischen Ephemeriden, af *S. Bengtsson.* Die Unterschenkel- und Fussmuskulatur der Tetrapoden und ihr Verhalten zu der entsprechenden Arm- und Handmuskulatur, af *L. Ribbing.* Undersökning av tenn-silverlegeringarnas elektriska egenskaper. Termoelektrisk kraft och ledningsmotståndets temperaturkoefficient, af *E. Björnsson.* Fysiografiska Sällskapets sammanträden 1908—09. — **Bd 21.** Bidrag till mag- och duodenalsårets kirurgi, af *G. Petrén.* Index to N. P. Angelin's Palæontologia Scandinavica, with notes, by *A. H. Westergård.* Morphologisch-systematische Bemerkungen über Ergasilus Sieboldii Nordm. nebst vorläufigen Mitteilungen über die Lebensgeschichte des Tieres, von *T. Freidenfelt.* Zur Kenntnis der parasitischen Schnecken, von *N. Rosén.* Arvid Henrik Flormans bref till Anders Retzius, af *C. M. Fürst.* Der Musculus Protactor Hyoidei (Geniohyoideus aucct.) und der Senkungsmechanismus des Unterkiefers bei den Knochenfischen. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Atembewegungen, von *O. Holmqvist.* Beitrag zur Frage: Welches Keimblatt bildet das Skelett der Wirbeltiere? von *N. Rosén.* Kleinere Muskelstudien. I. DieVorderarm- und Handmuskulatur von Sphenodon. II. Die distale Extremitätenmuskulatur von Pipa, von *L. Ribbing.* Fysiografiska Sällskapets sammanträden 1909—10. — **Bd 22.** Några variationsformler inom integralekvationernas teori, af *Henrik Block.* Magnetische Feldmessung, von *Manne Siegbahn.* Extension de la méthode de Laplace aux équations

$$\sum_{i=0}^{n-1} A_{1i}(x,y)\frac{\partial^{i+1}z}{\partial x\,\partial y^i}+\sum_{i=0}^{n} A_{0i}(x,y)\frac{\partial^i z}{\partial y^i}=0\,,$$ par *Louise Petrén.*

Die Lagrange'sche Gleichung im Bahnbestimmungsproblem, von *C. V. L. Charlier.* Contributions to the Fauna of the Bahamas. I. A general account of the Fauna, with remarks on the physiography of the Islands. II. The reptiles. III. The fishes. By *Nils Rosén.* Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen, von *H. Nilsson-Ehle.* Studien in der von den NN. Trigeminus und Facialis innervierten Muskulatur der Knochenfische. I. Die Trigemino-Facialis-Muskulatur bei Gadus Callarias Linné. II. Zur vergleichenden Morphologie der MM. Intermandibularis, Protactor Hoyidei und Hyohyoides. Von *Otto Holmqvist.* Eine neue Methode zur Zuckerbestimmung, von *Ivar Bang.* Fysiografiska Sällskapets sammanträden 1910—11. — **Bd 23.** Temperatur- und Gasgehaltsuntersuchungen im See Ören. Mit vorläufigen Bemerkungen über den Zusammenhang zwischen Sauerstoffgehalt und Planktonverteilung, von *T. Freidenfelt.* Studies in Stellar Statistics. I. Constitution of the Milky Way. First Memoir, by *C. V. L. Charlier.* Kleinere Muskelstudien. III. Die distale Extremitätenmuskulatur eines Schimpansen, von *L. Ribbing* und *K. Hermansson.* Studies in Stellar Statistics. II. The Motion of the Stars, by *C. V. L. Charlier.* Kemisk undersökning av Malmö stads vattenfattning vid Torreberga, av *Ludvig Ramberg.* Quelques mesures anthropologiques, prises sur 54 jeunes Islandais, par *L. Ribbing.* Einige Anwendungen diskontinuierlicher Integrale auf Fragen der Differenzenrechnung, von *T. Brodén.* Kleinere Muskelstudien. IV. Die distale Extremitätenmuskulatur von Gecko verticillatus, von *L. Ribbing.* Beobachtungen über den Einfluss der Pflanzendecke auf die Bodentemperatur, von *John Frödin.* Kleinere Muskelstudien. V. Die distale Extremitätenmuskulatur von Chamaeleon vulgaris, von *L. Ribbing.* Fysiografiska Sällskapets sammanträden 1911—12.

Lunds Universitets Årsskrift. N. F. Afd. 2. Bd 9.

K. Fysiografiska Sällskapets Handlingar. N. F. Bd 24.

Pris kr. 28: 00.

Innehåll:

1. Forssman, J., Bidrag till kännedomen om uppkomsten af cystanjurar. (Pris 1: 50.)
2. Sjövall, Einar, och Frising, Gunnar, Den flegmonösa enteriten i duodenum och början av jejunum. (Pris 1: 50.)
3. Borelius, J., Om de anormala njurkärlens betydelse för uppkomst och utveckling af hydronefros. (Pris 1: 00.)
4. Fürst, Carl M., Trepanerade svenska kranier från äldre tid. (Pris 1: 50.)
5. Thunberg, T., Undersökningar över autoxidabla substanser och autoxidabla system av fysiologiskt intresse. Tredje meddelandet. (Pris 1: 00.)
6. Petrén, Gustaf, Studier öfver obturerande lungemboli som postoperativ dödsorsak. (Pris 4: 00.)
7. Overton, E., Studien über einige Wirkungen der Saponine. (Pris 1: 50.)
8. Petrén, K., Lewenhagen, K., Thorling, I., Über die Ergebnisse der internen Behandlung von Ulcus ventriculi (sive duodeni) mit Stauungsinsuffizienz. (Pris 2: 00.)
9. Bang, Ivar, Ein Verfahren zur Mikrobestimmung von Blutbestandteilen. (Pris 1: 00.)
10. Essen-Möller, Elis, Bidrag till kännedomen om den förtidiga placentaravlösningens patologi. (Pris 0: 50.)
11. Klercker, K. J. O. af, Några iakttagelser af lokala flyktiga ödem. (Pris 1: 00.)
12. Ask, Fritz, Über die Entwicklung der orbitalen Drüsen bei Pygoscelis papua. (Pris 1: 00.)
13. Ahlsten, G., Fall av dermoidcysta i orbita. (Pris 0: 25.)
14. Broman, I., Über die Entstehung des Septum pericardiaco-peritoneale, des Ligamentum [illegible] Körpersegmentierung bei den Gymnophionen. (Pris 2: 00.)
15. [illegible] graptusskiffern i Skåne jämte några därmed ekvivalenta bild-
16. Walle[illegible]isch-biologische Studien über die Atmung bei den Arthropoden. I. Die [illegible] Aeschnalarven. (Pris 2: 50.)
17. Björck, Wilhe[illegible]che Untersuchungen aus dem Öresund. I. Pantopoda, Mysidacea und [illegible]
18. Rydberg, J. R., Untersu[illegible]em der Grundstoffe. (Pris 2: 50.)
19. Simmons, Herman G., A s[illegible]raphy of the Arctic American Archipelago with some notes about its e[illegible]
20. Fysiografiska Sällskapets sammanträden 191[illegible]

De närmast föregående bandens innehåll: se omslagets 2 och 3 sida.

Hvarje afhandling säljes särskilt.

I bokhandeln finnes att tillgå: Innehållsförteckning, systematisk och [illegible]fattare-register till Lunds Universitets Årsskrift, Tom. 1—40. Utarbetad af *P. Sjöbeck*. [illegible] K. Gleerup, 1906. Pris 1 krona.

Lund 1913—14, Håkan Ohlssons boktryckeri.